



Региональные агросистемы: экономика и социология. 2025. № 1. С. 27-33.  
Regional agrosystems: economics and sociology. 2025;(1): 27-33.

Научная статья  
УДК 631.6

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО ОРОШЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ

*Антон Павлович Акпасов*  
Федеральное государственное научное учреждение  
«Волжский научно-исследовательский институт гидротехники  
и мелиорации», г. Энгельс, Россия, 1a9@mail.ru

*Аннотация.* В статье рассмотрены основные тенденции развития технологий точного орошения в России, начиная с их появления в 1960–1980-х годах и заканчивая современным этапом. Проведен обзор научных публикаций, посвященных технологиям точного орошения, их эффективности и влиянию на сельскохозяйственное производство. Изучены нормативно-правовые акты, регулирующие внедрение водосберегающих технологий в России, включая федеральные законы, региональные программы и отраслевые стандарты. Особое внимание уделено роли технологий точного орошения в адаптации агропродовольственных систем к изменению климата. В качестве перспективных направлений развития поливных технологий определены: автоматизация и цифровизация. Сделан вывод, что важнейшими факторами интеграции данных технологий в сельскохозяйственное производство являются: развитый механизм государственной поддержки внедрения водосберегающих технологий через субсидии, гранты и льготное кредитование, совершенствование нормативно-правовой базы, регулирующей использование водных ресурсов в сельском хозяйстве.

*Ключевые слова:* сельское хозяйство, точное орошение, нормативно-правовое обеспечение, рациональное водопользование, государственная поддержка.

*Для цитирования:* Акпасов А.П. Тенденции развития технологий точного орошения в сельском хозяйстве России // Региональные агросистемы: экономика и социология. 2025. № 1. С. 27-33.

Original article

## DEVELOPMENT TRENDS OF PRECISION IRRIGATION TECHNOLOGIES IN RUSSIAN AGRICULTURE

*Anton P. Akpasov*  
Federal State Scientific Institution «Volzhsky Research Institute  
of Hydraulic Engineering and Land Reclamation»,  
Engels, Russia, 1a9@mail.ru

*Abstract.* The article examines the main trends in the development of precision irrigation technologies in Russia, from their emergence in the 1960s–1980s to the current stage. A review of scientific publications dedicated to precision irrigation technologies, their efficiency, and their impact on agricultural production is provided. The regulatory and legal acts governing the implementation of water-saving technologies in Russia, including federal laws, regional programs, and industry standards, are analyzed. Special attention is paid to the role of precision irrigation technologies in adapting agri-food systems to climate change, which is particularly relevant given the increasing frequency of droughts and changes in precipitation patterns. Automation and digitaliza-



tion are identified as promising directions for the development of irrigation technologies. It is concluded that the most important factors for the adoption of precision irrigation technologies in agricultural production are a well-developed mechanism of state support for water-saving technologies through subsidies, grants, and preferential lending, as well as the continuous improvement of the regulatory framework governing the use of water resources in agriculture.

**Keywords:** agriculture, precision irrigation, regulatory framework, rational water use, state support.

**For citation:** Akpasov, A.P. Development trends of precision irrigation technologies in Russian agriculture. *Regional agrosystems: economics and sociology*. 2025:(1);27-33. (In Russ)

### **Введение.**

Экономический рост агропродовольственного комплекса России непосредственно связан с научно-технологическим обеспечением сельскохозяйственного производства. В системе агроинноваций значительное внимание уделяется передовым методам ирригации, к числу которых относится точное орошение на основе автоматизированных систем управления поливом с использованием данных полевых датчиков для анализа информации о состоянии почвы, температуры и влажности и т. д. [1]. Повышение значимости данных технологий для отечественной растениеводческой отрасли обусловлено негативными тенденциями глобальных климатических изменений [2, 3]. На территории Российской Федерации изменения проявляются в виде увеличения частоты и интенсивности засух, повышения средней температуры и изменения режима осадков.

Орошение представляет собой способ искусственного обеспечения растений водой с целью увеличения их урожайности, что особенно актуально для засушливых регионов. Точное орошение - это метод точной подачи воды непосредственно к корням растений либо листовому покрову с использованием автоматизированных «умных» систем управления [4]. За счет поддержания оптимального уровня влаги в условиях нестабильных осадков и повышения температуры использование технологий точного орошения снижает уязвимость сельскохозяйственного производства к климатическим рискам, играя важную роль в адаптации агропродовольственных систем к изменениям климата.

В научной литературе существует масса исследований, посвященных оценкам эффективности каждого из методов орошения [5]. Например, капельное орошение способствует повышению урожайности культур на 20–50%, что делает технологию экономически выгодной [6], позволяет экономить до 30–50% воды по сравнению с традиционными методами [7]. Вода подается непосредственно к корням растений в нужном количестве, минимизируя потери на испарение и сток. Оптимизация водопотребления способствует снижению затрат на воду и электроэнергию. Рациональное водопользование снижает негативное воздействие на окружающую среду, а контролируемая подача воды предотвращает переувлажнение и вымывание питательных веществ, а также снижает риск засоления почвы.

Для выработки эффективных управленческих решений в области климатически оптимизированного сельского хозяйства в России важно исследование тенденций развития и внедрения ресурсосберегающих технологий, «умных» решений в сфере землепользования и водопотребления.

**Целью исследования** является анализ тенденций развития технологий точного орошения в Российской Федерации как перспективных технологий системы адаптации сельскохозяйственной отрасли к последствиям климатических изменений.

### **Методология исследования.**

Методология исследования включает в себя анализ литературных источников и нормативно-правовых документов, определяющих развитие технологий точного орошения в России. Сопоставление данных Министерства сельского хозяйства РФ и других официальных источников позволили дать оценку текущему состоянию и динамике развития инновационных оросительных систем в сельскохозяйственной отрасли.



### **Результаты исследования.**

Долгое время в отечественном сельском хозяйстве преобладали традиционные методы полива: дождевание и поверхностное орошение. Прогрессивные и комбинированные методы ирригации получили развитие в 1960–1980-х годах. Первоначально их внедрение осуществлялось лишь в засушливых южных регионах РФ, Поволжье и Северном Кавказе. В 1980-м году была введена в эксплуатацию самая крупная Воронежская оросительная система на площади 5,0 тыс. га, а к 1991 году было построено уже 135,4 тыс. га оросительных систем в 505 хозяйствах.

В 1990-е годы наблюдался процесс деградации инженерных сооружений оросительных систем, часть из них были разрушена, часть демонтирована. И только в 2000-х годах с ростом инвестиций в АПК началось восстановление автоматизированных оросительных систем. Первые крупные проекты по внедрению систем точного полива были реализованы в Краснодарском крае, Ростовской области и Ставропольском крае – регионах, специализирующихся на таких культурах, как: овощи, фрукты, виноград. В настоящее время данные регионы являются лидерами по внедрению капельного орошения. В регионах Центральной России капельное орошение используется в ограниченных масштабах, преимущественно для овощеводства. В Северо-Западной части России, Сибири и Дальнем Востоке внедрение технологий сдерживается суровыми климатическими условиями и недостатком инвестиций [8].

Реформирование хозяйственного механизма страны негативно отразилось на состоянии всего мелиоративного водохозяйственного комплекса. Это привело к практически полному прекращению эксплуатации и поддержки работоспособности ранее созданных поливных систем. Развитие автоматизированных систем управления в сфере ирригации в России было задержано на 30 лет, в то время как в зарубежных странах этот процесс успешно продолжался [9]. На сегодняшний день более 100 национальных и международных компаний ирригационной отрасли предлагают оптимальные решения для сельскохозяйственного орошения по всему миру. Крупнейшая компания Netafim, основанная в Израиле, является одним из мировых лидеров в области технологий точного орошения. Она производит широкий спектр оборудования, предназначенного для эффективного и точного внесения воды и удобрений в сельском хозяйстве. На мировом рынке существует множество других крупных производителей, предлагающих аналогичные решения. Например, «Jain Irrigation Systems Ltd» и «Rivulis Irrigation» предлагают модульные системы капельного орошения, которые легко масштабируются; «The Toro Company», «Rain Bird Corporation» и «Lindsay Corporation» ориентированы на производство автоматизированных систем полива и фертигации; высокотехнологичные решения предлагают европейские компании «AZUD», «Irritec», «Eurodrip» и т.д.

В настоящее время в Российской Федерации выстроена архитектура организационно-экономического механизма стимулирования внедрения технико-технологических решений в сельскохозяйственную отрасль. Использование технологий точного полива в сельском хозяйстве регламентируется рядом нормативных документов, которые охватывают технические, экологические, экономические и организационные аспекты.

Институциональную основу внедрения агротехнологий составляют ряд федеральных законов и постановлений Правительства Российской Федерации, а также отраслевые и региональные нормативные акты. Федеральный закон № 264-ФЗ от 29 декабря 2006 года «О развитии сельского хозяйства» устанавливает базовые аспекты государственной поддержки сельского хозяйства, включая внедрение инновационных технологий. Федеральный закон № 7-ФЗ от 10 января 2002 года «Об охране окружающей среды» регламентирует экологические требования к использованию водных ресурсов и предотвращению негативного воздействия на окружающую среду. Основой регулирования использования водных ресурсов в Российской Федерации, включая забор воды для орошения, является Водный кодекс Российской Федерации.

Меры государственной поддержки внедрения водосберегающих технологий, включая капельное орошения, указаны в Постановлении Правительства РФ № 717 от 14 июля 2012 года «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков



сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». Механизм предоставления субсидий на строительство и модернизацию оросительных систем изложен в Постановлении Правительства РФ № 1432 от 27 декабря 2012 года «Об утверждении Правил предоставления субсидий на поддержку мелиорации земель сельскохозяйственного назначения».

Внедрение систем точного орошения в сельском хозяйстве осуществляется в рамках нормативных актов Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, в частности, Приказа Минсельхоза РФ № 552 от 17 декабря 2020 года «Об утверждении Стратегии развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения до 2030 года», который определяет цели и задачи развития мелиорации, включая внедрение современных систем орошения. Приказ Минсельхоза РФ № 90 от 20 февраля 2017 года «Об утверждении методических рекомендаций по расчету эффективности инвестиционных проектов в сельском хозяйстве» содержит методики оценки экономической эффективности внедрения новых технологий.

Существенное значение для развития высокотехнологичного сельского хозяйства имеют дополнительные нормативные документы, разработанные органами управления субъектов Российской Федерации. К их числу относятся; региональные программы развития сельского хозяйства, постановления региональных правительств о субсидировании мелиоративных проектов, расширение перечня направлений реализации грантов для субъектов хозяйствования в агропродовольственном комплексе региона и т.д.

Специфика и отраслевая направленность субъекта РФ определяют стратегические направления адаптации и необходимые действия для различных субъектов хозяйствования. Локальные документы хозяйств основываются на проектной документации на строительство и эксплуатацию, например, систем дождевания или орошения, технические регламенты и инструкции по эксплуатации оборудования и др. В данном случае требуется соответствие различным нормативам и правилам:

- СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения» устанавливает требования к проектированию, строительству и эксплуатации мелиоративных систем, включая оросительные;

- ГОСТ Р 58889-2020 «Системы капельного орошения. Общие технические условия» регламентирует технические требования к оборудованию для орошения;

- ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения» определяет терминологию, связанную с использованием водных ресурсов;

- СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» устанавливает требования к качеству воды, используемой для орошения; предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воде регламентируют допустимое содержание химических веществ в воде для полива;

- ГОСТ Р 58331.3—2019 устанавливает нормативы водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур по федеральным округам. Он был разработан в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федеральным законом от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Научное обеспечение использования новых методов орошения в сельском хозяйстве осуществляется Всероссийским научно-исследовательским институтом орошаемого земледелия, Всероссийским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, Российским научно-исследовательским институтом проблем мелиорации, Волжским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации и др. В рамках проводимых данными институтами и организациями исследований регулярно разрабатываются и совершенствуются методические указания по совершенствованию технологий орошения, руководства по расчетам эффективности и т.д.

В последние годы в сельском хозяйстве наблюдается рост интереса к комбинированным системам, которые сочетают капельное орошение с другими методами (например, дож-



деванием) для повышения эффективности. С развитием технологий комбинированные системы капельного орошения стали использоваться не только для овощей и фруктов, но и для зерновых, технических культур (например, подсолнечника, кукурузы). Активно развиваются системы автоматизации и цифровизации орошения (использование датчиков влажности, спутникового мониторинга, IoT). Внедряются системы фертигации (внесение удобрений вместе с поливной водой), что повышает эффективность использования ресурсов. Отечественный рынок перспективных ирригационных технологий представлен такими компаниями, как: «ПРОАГРО», «Агропласт», «Полив-Сервис», «Акватория», «Гидроинженеринг», «Русская Оросительная Система», «Агротех-Гарант», «Технологии Роста», «АгроМастер». Особенностями отечественных разработок является универсальность и доступность оборудования, т.е. оно подходит для различных условий и культур, имеет универсальные соединения и настройки. По оценкам экспертов потребность российского рынка в системах орошения может достигать 1000 поливальных машин, что открывает большие возможности для отечественных производителей в данной сфере.

Перспективным направлением развития технологий точного орошения является разработка инновационных систем управления орошаемым агропроизводством. Такие системы должны в режиме реального времени отслеживать состояние агроэкосистем, анализировать данные с использованием интеллектуальных технологий, предлагать готовые решения и автоматически их реализовывать, обращаясь к сельхозпроизводителю только в исключительных случаях. Для этого требуется использование современных технологий, включая облачные платформы, обработку больших данных, внедрение программных решений на основе нейросетей и искусственного интеллекта, а также других инновационных подходов в области автоматизации точного управления технологическими процессами. Современные системы точного орошения интегрируются с датчиками влажности почвы, метеостанциями и спутниковыми данными, что позволяет фермерам принимать обоснованные решения на основе реальных условий [10].

#### **Заключение.**

Технологии точного орошения играют ключевую роль в адаптации сельского хозяйства Российской Федерации к изменениям климата. Проведенный анализ показал, что внедрение перспективных поливных технологий позволяет не только повысить урожайность сельскохозяйственных культур, но и снизить затраты на воду и электроэнергию, а также минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Важным фактором, способствующим развитию точного орошения в России, является государственная поддержка, включающая субсидии, гранты и льготное кредитование. Нормативно-правовая база, регулирующая внедрение водосберегающих технологий, также играет значительную роль, обеспечивая правовые и экономические условия для их распространения. В качестве приоритетных направлений, стимулирующих развитие данной отрасли, следует выделить: совершенствование механизмов государственной поддержки, повышение качества научных исследований и разработок в области точного орошения, а также активное внедрение современных цифровых технологий, таких, как: IoT, спутниковый мониторинг и искусственный интеллект.

Таким образом, технологии точного орошения представляют собой важный инструмент достижения устойчивого развития сельского хозяйства в условиях меняющегося климата, обеспечения продовольственной безопасности и повышения конкурентоспособности российского агропромышленного комплекса.

#### **Список источников**

1. Акпасов А.П., Туктаров Р.Б. Перспективы применения цифровых технологических решений при комбинированном поливе сельскохозяйственных культур // Московский экономический журнал. 2022. № 6.
2. Кадомцева М.Е., Коростелев В.Г. Влияние глобальных климатических изменений на состояние мировых земельных ресурсов // Устойчивое развитие мирового сельского хозяйст-



ва : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию проф. Прохорова А.А., Саратов, 13–15 февр. 2017 г. Саратов : Саратовский гос. аграрный ун-т им. Н. И. Вавилова, 2017. С. 222–224.

3. Щедрин В.Н., Масный Р.С., Манжина С.А., Куприянова С.В. Стратегический подход к развитию мелиорации в условиях меняющегося климата // Мелиорация и водное хозяйство. 2017. № 2. С. 11–17.

4. Осовин М.Н. Закономерности развития региональных агропродовольственных систем: обзор материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых // Региональные агросистемы: экономика и социология. 2024. № 4. С. 63–70.

5. Кузнецов Е.В., Алматар А. Сравнение эффективности микроорошения сои в экстремальных условиях на рисовых почвах // Аграрный научный журнал. 2022. № 11. С. 19–23.

6. Брыль С.В. Сравнительный анализ затрат на строительство оросительных систем для выращивания сельскохозяйственных культур в Центральном федеральном округе // Экология и строительство. 2024. № 2. С. 17–23.

7. Усенова Б.Ж., Бердибеков С.С., Осмонов Ж.Ж., Токтосунова А.М. Экономические аспекты международного опыта по улучшению использования водных ресурсов для орошения сельскохозяйственных земель Кыргызстана // Вестник Ошского государственного университета. Экономика. 2024. № 1(4). С. 64–72.

8. Иванов А.И., Конашенков А.А. Снижение зависимости земледелия северо-запада России от погодно-климатических аномалий: проблемы и решения // Мелиорация и водное хозяйство. 2018. № 5. С. 32–37.

9. Осовин М.Н. Анализ и сопоставление темпов развития российского и зарубежного рынка агротехнологий (AgTech) // Островские чтения. 2021. № 1. С. 150–156.

10. Кадомцева М.Е. Роль геоинформационной системы в управлении развитием агропромышленного комплекса // Региональные агросистемы: экономика и социология. 2015. № 1. С. 8.

### References

1. Akpasov A.P., Tuktarev R.B. Prospects for the application of digital technological solutions in combined irrigation of agricultural crops. *Moscow Economic Journal*. 2022; (6). (In Russ)

2. Kadomtseva M.E., Korostelev V.G. The impact of global climate change on the state of global land resources. In: Sustainable development of global agriculture. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of Professor A.A. Prokhorov*. 2017: 222–224. (In Russ)

3. Shchedrin V.N., Masny R.S., Manzhina S.A., Kupriyanova S.V. Strategic approach to the development of land reclamation in a changing climate. *Land Reclamation and Water Management*. 2017; (2): 11–17. (In Russ)

4. Osovin M.N. Patterns of development of regional agri-food systems: A review of materials from the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists. *Regional Agro Systems: Economics and Sociology*. 2024; (4): 63–70. (In Russ)

5. Kuznetsov E.V., Almatar A. Comparison of the efficiency of micro-irrigation of soybeans in extreme conditions on rice soils. *Agrarian Scientific Journal*. 2022; (11): 19–23. (In Russ)

6. Bryl S.V. Comparative analysis of the costs of constructing irrigation systems for growing agricultural crops in the Central Federal District. *Ecology and Construction*. 2024; (2): 17–23. (In Russ)

7. Usenova B.Zh., Berdibekov S.S., Osmonov Zh.Zh., Toktosunova A.M. Economic aspects of international experience in improving the use of water resources for irrigation of agricultural lands in Kyrgyzstan. *Bulletin of Osh State University. Economics*. 2024; 1(4): 64–72. (In Russ)

8. Ivanov A.I., Konashenkov A.A. Reducing the dependence of agriculture in the north-west of Russia on weather and climate anomalies. *Problems and solutions. Land Reclamation and Water Management*. 2018; (5): 32–37. (In Russ)



9. Osovin M.N. Analysis and comparison of the development rates of the Russian and foreign agrotechnology market (AgTech). *Ostrovsky Readings*. 2021; (1): 150–156. (In Russ)

10. Kadomtseva M.E. The role of the geoinformation system in managing the development of the agro-industrial complex. *Regional Agro Systems: Economics and Sociology*. 2015; (1): 8. (In Russ)

**Информация об авторе:**

*А.П. Акпасов – кандидат технических наук, заведующий сектором оросительных систем и гидротехнических сооружений, Федеральное государственное научное учреждение «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации»*

**Information about the author:**

*A.P. Akpasov - Candidate of Technical Sciences, Head of the Irrigation Systems and Hydraulic Structures Sector, Federal State Scientific Institution «Volzhsky Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation»*

*Статья поступила в редакцию 20.02.2025; одобрена после рецензирования 10.03.2025; принята к публикации 28.03.2025 г.*

*The article was submitted 20.02.2025; approved after reviewing 10.03.2025; accepted for publication 28.03.2025.*