

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 62-1

<https://agroconf.sgau.ru>

### Роботизированные дождевальные системы и автоматизация орошения

**А.В. Русинов, С.С. Байков**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

**Аннотация.** В современном сельском хозяйстве эффективность и устойчивость производства играют ключевую роль. Одним из важнейших аспектов является правильное и своевременное орошение посевов. Традиционные методы требуют значительных затрат труда и ресурсов, что стимулирует развитие автоматизированных систем, в том числе с применением робототехники.

**Ключевые слова:** орошение, посевы, датчики

**Для цитирования:** Русинов А.В., Байков С.С. Роботизированные дождевальные системы и автоматизация орошения // Аграрные конференции. 2025. № 53(5). С. 21-25. <http://agroconf.sgau.ru>

## TECHNICAL SCIENCES

Original article

### Robotic sprinkler systems and irrigation automation

**A.V. Rusinov, S.S. Baikov**

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering  
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

**Abstract.** In modern agriculture, production efficiency and sustainability play a key role. One of the most important aspects is the correct and timely irrigation of crops. Traditional methods require significant labor and resource costs, which stimulates the development of automated systems, including those using robotics.

**Keywords:** irrigation, crops, sensors

**For citation:** Rusinov A.V., Baikov S.S. Robotic sprinkler systems and irrigation automation // Agrarian Conferences, 2025; (53(5)): 21-25 (InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

**Введение.** Дождевальная машина – это устройство для равномерного распределения воды по полю. В современном исполнении она может быть

оснащена системами автоматического управления, датчиками и роботизированными компонентами, что позволяет значительно повысить точность и эффективность орошения.

Преимущества роботизированных дождевальных систем Автоматизация процессов: системы самостоятельно определяют необходимость полива на основе данных датчиков влажности почвы, погодных условий и других параметров. Точечное орошение: роботы могут точно нацеливаться на участки, требующие дополнительного увлажнения, что снижает расход воды. Гибкость и мобильность: роботизированные дождевальные установки легко перемещаются по полю или работают в фиксированных позициях с возможностью автоматического перемещения. Экономия ресурсов: снижение затрат на воду, электроэнергию и трудовые ресурсы.

**Методика исследований.** Технологии, используемые в роботизированных дождевальных системах Датчики и IoT-технологии: сенсоры влажности почвы, погодные станции и другие устройства собирают данные для принятия решений. Автоматические системы управления: программное обеспечение анализирует данные и управляет работой дождевальных машин. Роботы-манипуляторы или мобильные платформы: автономные роботы или беспилотные транспортные средства перемещаются по полю, осуществляя орошение. Облачные платформы и искусственный интеллект: позволяют оптимизировать режимы полива на основе исторических данных и прогнозов погоды.

**Результаты исследований.** Примеры реализации Некоторые компании уже внедряют полностью автоматизированные системы орошения с использованием роботов. Например, автономные роботы-распылители могут перемещаться по полю в заданных маршрутах, регулируя интенсивность полива в зависимости от текущих условий. Перспективы развития Развитие технологий роботизации обещает сделать системы орошения еще более интеллектуальными и энергоэффективными. В будущем ожидается интеграция с дронами для мониторинга состояния посевов и автоматического реагирования на изменения условий. Инновации в автоматизации орошения сельскохозяйственных угодий В условиях современного сельского хозяйства эффективность использования ресурсов и автоматизация процессов становятся ключевыми факторами повышения урожайности и устойчивости производства.

Одной из важнейших задач является оптимальное орошение посевов, которое требует точного контроля и своевременного реагирования. В этом контексте все больше внимания привлекают роботизированные дождевальные системы — инновационные решения, объединяющие передовые технологии робототехники, автоматизации и искусственного интеллекта.

Роботизированная дождевальная система: Это комплекс автоматизированных устройств, способных самостоятельно управлять процессом орошения на поле. Такие системы включают в себя мобильные или стационарные дождевальные установки, оснащённые датчиками, системами навигации и управления, а также программным обеспечением для анализа

данных и принятия решений. Основные преимущества роботизированных систем. Высокая точность полива: благодаря использованию датчиков влажности почвы и погодных данных роботы могут точно определять необходимость орошения в конкретных участках. Экономия воды и энергии: автоматическое регулирование объема воды снижает перерасход ресурсов. Минимизация трудозатрат: системы работают автономно, что сокращает необходимость постоянного присутствия человека. Гибкость в управлении: возможность программировать маршруты движения роботов, менять режимы работы в зависимости от условий. Повышение урожайности: своевременное и равномерное орошение способствует развитию растений и повышению качества урожая. Технологии, лежащие в основе Датчики влажности и погодные станции — собирают данные о состоянии почвы, температуре воздуха, осадках и ветре. Эти параметры позволяют системе принимать обоснованные решения о необходимости полива.

Облачные платформы и искусственный интеллект (ИИ) — анализируют большие объемы данных для прогнозирования потребностей растений в воде, оптимизации режимов работы систем.

Автономные мобильные платформы — роботы или беспилотники с системой навигации (GPS/ГЛОНАСС), которые перемещаются по полю по заданным маршрутам или реагируют на данные датчиков. Интеллектуальные системы управления — программное обеспечение, которое автоматически регулирует работу дождевальных установок, учитывая текущие условия и прогноз погоды.

Интеграция с IoT (Интернет вещей) — позволяет централизованно управлять несколькими системами через облачные сервисы, получать уведомления и вести мониторинг в реальном времени. Практические примеры внедрения Некоторые агрокомпании уже используют полностью автоматизированные системы орошения с роботами-распылителями. Например: Автономные роботы-распылители, которые перемещаются по полю по заранее заданным маршрутам или реагируют на данные датчиков влажности. Дроны, используемые для мониторинга состояния посевов и определения зон с недостаточным увлажнением. Мобильные платформы, оснащённые системами распыления воды или удобрений, которые могут работать круглосуточно без участия человека.

**Заключение.** Перспективы развития Технологии роботизации продолжают активно развиваться: Внедрение машинного обучения для более точного прогнозирования потребностей растений. Использование беспилотных летательных аппаратов для расширения возможностей мониторинга. Разработка гибридных систем, объединяющих наземных роботов и дронов для комплексного подхода к управлению орошением. Интеграция с системами умного фермерства (Smart Farming), что позволит создавать полностью автоматизированные агросистемы. Итог Роботизированные дождевальные системы представляют собой революционный шаг в области сельскохозяйственной автоматизации. Они позволяют повысить эффективность

использования ресурсов, снизить затраты труда и обеспечить стабильное качество урожая. Внедрение таких технологий становится важной составляющей цифровой трансформации агросектора, способствуя развитию устойчивого сельского хозяйства будущего. Заключение Роботизированные дождевальные системы — это инновационное решение для современного сельского хозяйства, которое позволяет повысить урожайность, снизить затраты и обеспечить устойчивое развитие агросектора. Внедрение таких технологий становится неотъемлемой частью цифровой трансформации агропромышленного комплекса.

### **Список литературы**

1. Белоусов, С. В. Современные технологии обработки почвы / С. В. Белоусов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса, Краснодар, 26–28 ноября 2012 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2012. – С. 3-4. – EDN SWYMF D.

2. Моторная, Л. В. Комплекс мероприятий борьбы с фильтрацией на оросительных каналах для повышения экологической безопасности агроландшафтов / Л. В. Моторная, Е. В. Кузнецов // Студенческие научные работы землеустроительного факультета: Сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции, Краснодар, 19 февраля 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 37-40. – EDN RSOLRZ.

3. Востриков, С. В. Развитие принципов автоматизированного управления для оросительных комплексов кругового типа / С. В. Востриков, А. Н. Попов // Инновационная наука. – 2023. – № 6-1. – С. 26-28. – EDN LLHGLZ.

4. Модель интеллектуальной системы управления оросительным комплексом / Д.А. Соловьев, Г. Н. Камышова, Д. А. Колганов, Н. Н. Терехова // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 2. – С. 103-108. – DOI 10.28983/asj.y2021i2pp103-108. – EDN NSANXN.

5. Разработка автоматизированной системы обеспечения подачи деминерализованной воды / К. В. Лицин, А. А. Белопухов, М. С. Касьянов [и др.] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 5. – С. 449-455. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-5-449-450. – EDN JKMQQR.

### **References**

1. Belousov, S. V. Modern Soil Tillage Technologies / S. V. Belousov // Scientific Support for the Agro-Industrial Complex, Krasnodar, November 26–28, 2012. – Krasnodar: Kuban State Agrarian University, 2012. – pp. 3–4. – EDN SWYMF D.

2. Motornaya, L. V. A Set of Measures to Combat Seepage in Irrigation Canals to Improve the Environmental Safety of Agricultural Landscapes / L. V. Motornaya, E. V. Kuznetsov // Student Research Papers of the Land Management Faculty: Collection of Articles Based on the Materials of the International Student Scientific

and Practical Conference, Krasnodar, February 19, 2020. – Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2020. – pp. 37–40. – EDN RSOLRZ.

3. Vostrikov, S. V. Development of automated control principles for circular type irrigation complexes / S.V. Vostrikov, A.N. Popov // Innovative science. – 2023. – No. 6-1. – pp. 26-28. – EDN LLHGLZ.

4. Model of an intelligent control system for an irrigation complex / D.A. Solovyov, G. N. Kamyshova, D. A. Kolganov, N. N. Terekhova // Agrarian scientific journal. – 2021. – No. 2. – P. 103-108. – DOI 10.28983/asj.y2021i2pp103-108. – EDN NSANXN.

5. Development of an automated system for supplying demineralized water / K. V. Litsin, A. A. Belopukhov, M. S. Kasyanov [et al.] // Bulletin of Tula State University. Technical sciences. - 2024. - No. 5. - P. 449-455. - DOI 10.24412/2071-6168-2024-5-449-450. - EDN JKMQQP.

*Статья поступила в редакцию 27.08.2025; одобрена после рецензирования 30.09.2025; принята к публикации 16.10.2025.*

*The article was submitted 27.08.2025; approved after reviewing 30.09.2025; accepted for publication 16.10.2025.*