**АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

***Хатхожу Екатерина Ивановна***

*Старший преподаватель,*

*Кубанский государственный аграрный университет*

*имени И.Т.Трубилина,*

*Россия, г. Благовещенск*

***Бурцева Марьяна Вячеславовна***

*студент, Кубанский государственный аграрный университет*

*имени И.Т.Трубилина,*

*Россия, г. Краснодар*

**ANALYSIS OF MODERN IRRIGATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE: RESEARCH OF METHODS AND THEIR EFFICIENCY**

***Veronika Petrova***

*Senior Lecturer,*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina,*

*Russia, Krasnodar*

***Burtseva Mariana***

*Student, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina,*

*Russia, Krasnodar*

**АННОТАЦИЯ**

В условиях растущего дефицита водных ресурсов, обусловленного глобальными климатическими изменениями, а также увеличением сборов сельскохозяйственного урожая, чей процент вырос на 33% после 2023 года, поэтому разработка современных способов орошения приобретает особую актуальность. В данной статье проводится теоритический анализ наиболее популярных и эффективных способов орошения, а также применяется сравнительный подход с выявлением положительных и отрицательных сторон каждого вида, что позволит выбрать самый оптимальный вариант для использования в сельском хозяйстве.

**ABSTRACT**

In the face of growing water scarcity, driven by global climate changes and increased agricultural yields, which rose by 33% after 2023, the development of modern irrigation methods becomes crucial. This article provides a theoretical analysis of the most popular and effective irrigation methods, employing a comparative approach to identify the advantages and disadvantages of each type, thus helping to choose the optimal option for agricultural use.

**Ключевые слова:** орошение, автоматизация, мелиорация, водные ресурсы, сельскохозяйственное производство, капельное орошение, внутрипочвенное орошение, дождевальное орошение, поверхностное орошение.

**Keywords:** irrigation, automation, land reclamation, water resources, agricultural production, drip irrigation, subsurface irrigation, sprinkler irrigation, surface irrigation.

Согласно статистическим данным, около 80% пахотных угодий в России страдают от нехватки естественных осадков, поэтому решением данной проблемы выступает орошение - технология искусственного увлажнения почвы для создания оптимальных условий выращивания растений, основные цели которой являются борьба с дефицитом влаги, повышение плодородия почвы, очищение земли от вредителей и солей, создание эффективных условий для роста выращиваемых культур. Основными методами орошения считаются:

- дождевание (автоматизированные установки, имитирующие естественные осадки);

- капельный полив (подача воды под корень растений);

- внутрипочвенная доставка воды (трубы на глубине 40-80 см);

- поверхностное увлажнение (затопление, полив по полосам, по бороздам).

Наиболее эффективными из перечисленных считаются капельное и дождевальное орошение, так как они обеспечивают оптимальный расход воды и высокую урожайность. Для более подробного сравнение стоит уделить внимание экономическим, практическим аспектам и их влиянию на растения.

***Таблица 1.***

***Сравнение капельного орошения и дождевального орошения***

|  |  |
| --- | --- |
| Капельное | Дождевальное |
| + | - | + | - |
| Постоянное и равномерное насыщение почвы влагой | Высокие первоначальные затраты | Одновременное увлажнение почвы и воздуха | Зависимость от ветра |
| Подходит для любых типов почвы и рельефа | Риск засорения отверстий | Возможность регулировки интенсивности полива | Не подходит для некоторых видов растений |
| Уменьшение количества сорняков | Уязвимость системы перед животными | Подходит для участков с большим наклоном | Высокие затраты на оборудование |

Важно отметить, что капельное орошение лучше подходит для небольших участков и теплиц, а дождевальное, в свою очередь, для крупных полей с различными культурами.

При поверхностном увлажнении меньше первоначальных затрат, более простая и дешёвая установка, в отличии от внутрипочвенной доставки с её высокой стоимостью и значительными затратами на монтаж, которые окупаются за счёт длительного срока использования. Техническая особенность поверхностного увлажнения заключается в подачи воды на поверхность почвы с использованием каналов и труб. Внутрипочвенная доставка предполагает собой закладывание труб на глубину 40-80 см со специальным отверстием для подачи необходимого количества воды. Помимо этого, отличие заключается в практическом использовании. Например, для первого варианта подойдёт выращивание зерновых культур, табака, картофеля и кукурузы, когда второй вариант отдаёт предпочтение ценных культур, таких как: сахарный тросник, виноград, амарант и чечевица.

Выбор предложенных методов зависит от конкретных условий: площади участка, типа почвы, выращиваемых культур и финансовых возможностей. Поверхностное увлажнение остается более доступным и универсальным методом, чем внутрипочвенная доставка.



***Рисунок 1. Внутрипочвенное орошение***

Анализ существующих методов орошения демонстрирует значительный потенциал инновационных подходов. Капельное орошение, являясь одним из наиболее эффективных методов, позволяет сократить расход воды до 60% по сравнению с традиционными системами. Использование GPS и GIS технологий позволяет с высокой точностью определять необходимые компоненты для каждого участка поля в воде и удобрениях, а установка датчиков влажности, температур минимизирует затраты человеческого труда повысит Внедрение систем точного земледелия и автоматизированного управления поливом обеспечивает оптимизацию водопользования и повышение урожайности. Применение данных дистанционного зондирования земли, автоматизированных систем управления и искусственного интеллекта позволяет осуществлять мониторинг состояния почвы и растений в режиме реального времени, что способствует принятию обоснованных решений по регулированию режимов полива и внесению удобрений. К сожалению, с внедрением современных технологий появляется ряд проблем, которые требуют особого внимания. Например, не каждый фермер может позволить себе дорогое оборудование с самостоятельным программным обеспечением. Также для усовершенствования деятельности необходимы квалифицированные специалисты, которые могли бы устранять технические ошибки устройств.

В перспективе стоит уделить внимание разработкам интегрированных систем управления, внедрениям роботизированных систем, которые позволят обеспечить сокращения трудозатрат. Создание умных агропромышленных комплексов позволяет оптимизировать все производственные процессы, от посева до сбора урожая. Прогнозируемый рост рынка технологий с использованием искусственного интеллекта в сельском хозяйстве свидетельствует о возрастающем интересе к инновационным решениям в сфере орошения, поэтому применение технологий точного земледелия наиболее оптимально для будущего развития аграрного сектора.

Таким образом, современные технологии орошения представляют собой ключевой фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Их дальнейшее развитие и внедрение будет способствовать решению глобальных проблем продовольственной безопасности и рационального использования водных ресурсов, а также снизит негативное экологическое воздействие на окружающую среду.

**Список литературы:**

1. Бабичев, А. Н. Влияние современных способов орошения на водопотребление картофеля / А. Н. Бабичев, Д. П. Сидаренко // Актуальные вопросы совершенствования систем земледелия в современных условиях : Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Махачкала, 26–27 ноября 2020 года. – Махачкала: ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2020. – С. 190-194. – EDN JRVJGJ.
2. Гурина, И. В. Анализ суммарного водопотребления овощных культур при орошении современной дождевальной техникой / И. В. Гурина, Н. В. Михеев, А. А. Панкарикова // Мелиорация и водное хозяйство: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Шумаковские чтения) с международным участием, посвященной 130-летию со дня рождения академика Б. А. Шумакова, в 2-х частях, Новочеркасск, 24 октября 2019 года. Том Выпуск 17. Часть 1. – Новочеркасск: ООО "Лик", 2019. – С. 28-31. – EDN XTRAYS.
3. Гурина, И. В. влияние режимов орошения при поливах современными дождевальными машинами на продуктивность орошаемого гектара / И. В. Гурина, И. В. Новикова, Ю. С. Рогозина // Мелиорация и водное хозяйство : материалы научно-практической конференции, Новочеркасск, 24–25 ноября 2016 года. Том Выпуск 14. – Новочеркасск: ООО "Лик", 2016. – С. 3-6. – EDN YOFOHP.
4. Кузнецов, Д. В. Развитие на современном этапе теории надёжности систем капельного орошения / Д. В. Кузнецов // Наука и молодёжь: новые идеи и решения : Материалы XIII Международной научно-практической конференции молодых исследователей, Волгоград, 20–22 марта 2019 года. Том Часть I. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. – С. 408-411. – EDN LCAFZG.
5. Кузьмин, В. А. Обзор современных технологий мониторинга и орошения сельскохозяйственных культур в условиях интенсивного земледелия / В. А. Кузьмин, К. Е. Токарев // Приоритетные научные исследования и инновационные технологии в АПК: наука - производству : материалы Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 29 октября 2019 года. Том 3. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. – С. 186-192. – EDN XGKRGU.
6. Лытов, М. Н. Современные подходы к организации информационных систем мониторинга и управления орошением / М. Н. Лытов // Проблемы развития сельскохозяйственных мелиораций и водохозяйственного комплекса на базе цифровых технологий : Материалы международной юбилейной научно-практической конференции, Москва, 23–24 октября 2019 года. Том 1. – Москва: ФГБНУ "ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова", 2019. – С. 54-58. – EDN LYPJOP.
7. Борисов, Д. Н. Аспекты современного развития капельного орошения / Д. Н. Борисов, А. А. Пахомов // Аграрная наука - 2022 : материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 163-166. – EDN PHCMVT. Комаров, В. Д. Современные проблемы развития орошения в России / В. Д. Комаров, А. С. Попов // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 21-22. – EDN QFCCCD.
8. Комаров, В. Д. Современные проблемы развития орошения в России / В. Д. Комаров, А. С. Попов // Перспективные научные исследования высшей школы : Материалы Всероссийской студенческой научной конференции, Рязань, 25 мая 2023 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 21-22. – EDN QFCCCD.
9. Khamraev, K. Sh. Modern drip irrigation method is guaranteed plenty of harvest / K. Sh. Khamraev, U. B. Muinov, A. N. Juraev // European Science. – 2019. – No. 3(45). – P. 42-46. – DOI 10.24411/2410-2865-2019-10302. – EDN QGSKAB.