

УДК 004

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
УРОЖАЙНОСТИ: ПРЕЦИЗИОННОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЧЕСКОГО ОРОШЕНИЯ, ДРОНЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА
ПОЛЕЙ**

Андрей Алексеевич Хохлов

студент

garlic142@gmail.com

Наталия Владимировна Пчелинцева

старший преподаватель

natas79@mail.ru

Сергей Олегович Калинин

старший преподаватель

kalinin-sergei@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы инновационных технологий, применяемых в сельском хозяйстве. Описаны особенности, преимущества и недостатки, а также их польза для сельского хозяйства.

Ключевые слова: технологии, точное земледелие, дроны, полив, инновации.

Стремительно развивающаяся тенденция роста цен на посевной материал и снижение сбытовой цены вынуждает фермеров использовать и разрабатывать новейшие технологии земледелия.

Благодаря новым технологиям фермеры России могут значительно увеличивать урожайность и эффективность хозяйств, а также снижать риски заражения урожая и препятствовать его гибели. Отметим, что любая новая технология, как и средство земледелия, должно окупаться, а также носить перспективный характер. Поэтому сначала следует оценить уровень рисков для предприятия, изучить технологии, провести исследования, а затем вводить их в производство.

Повышающаяся конкуренция среди сельхозпроизводителей и поддержания высокого рейтинга на рынке продаж за рубежом проложила путь к развитию прецизионного земледелия. Прецизионное земледелие или точное земледелие – это, прежде всего, инновации в сельском хозяйстве, связанные с использованием точных систем навигации, таких как, дроны, геоинформационные системы, спутники и другие.

Точное земледелие - это высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, включающая в себя технологии глобального позиционирования (GPS), географические информационные системы (GIS), технологии оценки урожайности (Yield Monitor Technologies), технологию переменного нормирования (Variable Rate Technology) и технологии дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) [1].

Принцип точного земледелия позволяет добиться правильного разделения на участки, при минимальном экологическом ущербе окружающей среде.

Точное земледелие позволяет добиться следующих положительных результатов:

1. Минимизация затрат.
2. Увеличение качества и количества урожая.
3. Улучшение качества почвы.
4. Снижение негативного воздействия на окружающую среду.

5. Информационная поддержка сельскохозяйственного менеджмента.

Автополив – это система орошения культур по заранее заданной частоте и количестве вносимой влаги. Таким образом, можно заранее создавать график полива и вносить своевременные коррективы в режим работы. Автополив подразделяется на три вида:

1. Внутрипочвенный полив.
2. Дождевание.
3. Капельное орошение.

Отметим, что дождевание подходит далеко не всем культурам. Некоторые виды культурных растений подвержены заболеваниям, если на их листья попадает влага. Внутрипочвенный полив целесообразно внедрять на тех пахотных участках, на которых культура произрастает несколько лет подряд, а земельные пахотные работы не повредят систему водоснабжения, проложенную между рядов. Автоматический полив призван решить проблему с неравномерным распределением влаги между растениями [2].

Другим минусом дождевания является высокий расход воды. Связано это с отсутствием корректировки полива.

Самым эффективным автоматическим поливом, является капельный полив. Он позволяет точно вносить влагу под корни растений, тем самым снижая расход воды и повышая урожайность в 1,3-1,5 раза. У некоторых сельскохозяйственных культур урожайность возрастает почти в два раза.

Капельный полив дает возможность установки системы на участках с небольшим уклоном. Это позволяет накопившейся влаге на застаиваться в ямках и углублениях, вызывая подтопление участков, а планомерно стекать по склону обеспечивая повсеместный полив.

Преимущества и недостатки автоматического капельного орошения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Преимущества и недостатки автоматического капельного орошения.

Преимущества	Недостатки
Точная настройка системы	Высокие экономические затраты

Снижение рисков переувлажнения и низкого увлажнения почвы	Сложность монтажа
Оптимизация процесса	Необходимость в качественном обслуживании системы
Точечный и минимальный расход воды	
Высокая урожайность	
Повышение плодородия почвы	

Таким образом, автоматический полив дает позволяет фермерам заниматься другими видами работ и снижать риски человеческого фактора в осуществлении орошения сельскохозяйственных угодий и пахотных земель. Единственным условием прибыльности данного способа является правильное расположение системы и качественного обслуживания [3].

Сельское хозяйство использует два основных типа беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – квадрокоптеры (мультироторного типа) и самолетного типа.

Первый вариант БПЛА подходит для небольших хозяйств, которых в Российской Федерации по состоянию на 2023 год около 15%. Объем аккумулятора этого типа аппаратов небольшой, что не позволяет ему совершать долгие вылеты. Мультироторные квадрокоптеры работают без подзарядки в пределах 30-60 минут, площадь облета до 20000 м². К преимуществам мультироторных дронов относятся:

1. Простота конструкции.
2. Легкость управления.
3. Зависание в нужной точке.
4. Компактность.

Оптимальный режим использования мультироторных дронов составляет не более 4-5 тыс. га за рабочий день.

У беспилотников самолетного типа иная система функционирования. В них стоят более вместительные аккумуляторы, способные проводить работы более четырех часов. В основном этот тип применяют на больших площадях сельхозугодий – не более 10 тыс. га за рабочий день. Основными отличиями от мультироторных дронов - задействование нескольких рабочих для

обеспечения запуска и управления. Из-за особенностей конструкции зависать в одной точке и низко летать самолетный дрон не может. Тем не менее, свою нишу в сельском хозяйстве он уверенно занимает [4].

Рассмотрим задачи сельскохозяйственного назначения, решаемые при помощи дронов:

1. Построение высокоточных электронных карт полей.
2. Построение моделей рельефа на пахотных участках.
3. Оценка всхожести посевов и определение засоренности почвы.
4. Получение данных без использования спутников в любую погоду.
5. Состояние посевов перед уборкой.
6. Видеофиксация уборочных работ.

Экономические показатели использования беспилотной техники в сельском хозяйстве носят положительный характер. Так, например, урожайность сельскохозяйственных культур возрастает на 10-12%, а затраты на обработку почвы снижаются в среднем на 20%. [4].

Важно знать, что при покупке дрона необходимо получить разрешение на его использование и преждевременно оповестить организации о предстоящем запуске БПЛА.

Таким образом, перечисленные инновационные методы ведут к улучшению качественных и количественных признаков урожайности, повышению эффективности и оптимизации процессов в производстве, а также значительному снижению затрат на возделывании продукции растениеводства.

Список литературы:

1. Ибиев Г. З. Современное состояние и перспективы развития отрасли плодоводства на инновационной основе // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2020. № 7. 71–74 с.
2. Экономика сельского хозяйства: учебник для среднего профессионального образования / Н. Я. Коваленко и др.; под ред. Н. Я. Коваленко. М.: Издательство Юрайт. 2018. 406 с.

3. Пшенцова А.И. Инновационный менеджмент в деятельности сельскохозяйственных предприятий // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: Материалы VII Международной научно-практической конференции (очной конференции), Саратов, 15 декабря 2021 года / Под редакцией И.А. Родионовой. Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2021. С. 97-100. EDN LIVYRT.

4. Рыбкин Н.С., Пчелинцева Н.В. Вариант автоматизации процесса решения математических моделей землепользования // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4.

5. Якушев В.В. Точное земледелие: теория и практика. Твердый переплет. СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016 год. 364 с.

UDC 004

**INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR INCREASING CROP
YIELD: PRECISION FARMING, AUTOMATIC IRRIGATION
SYSTEMS, DRONES FOR FIELD MONITORING**

Andrey Al. Khokhlov

student

garlic142@gmail.com

Natalia V. Pchelintseva

senior lecturer

natas79@mail.ru

Sergey O. Kalinin

senior lecturer

kalinin-sergei@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article studies the issues of innovative technologies used in agriculture. The features, advantages and disadvantages, as well as the benefits for agriculture are described.

Keywords: technologies, precision farming, drones, irrigation, innovations.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.