

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Направление: 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

ООП: Программирование и информационные технологии

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Тема задания: Разработка клиентской части веб-приложения для компьютерной поддержки задач точного земледелия

Выполнил: Воробьёв Владислав Валерьевич, группа 20.Б12-пу

Руководитель научно-исследовательской работы: доцент, кафедра технологии программирования, к.т.н.
Блеканов Иван Станиславович

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Постановка задачи	4
Глава 1. Обзор методов автоматизации и оптимизации сельского хозяйства	5
1.1 Цифровой двойник	5
1.2 Функциональные возможности агроаналитики.....	5
1.3 Выбор технологического стека для реализации клиентской части веб-приложения...	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	10
Список использованных источников.....	11

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире точное земледелие становится все более популярным подходом в сельском хозяйстве. Как известно, точное земледелие — это метод, который позволяет оптимизировать использование ресурсов и повысить качество урожая, эффективность производства и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Однако, для его реализации необходимо проводить множество измерений и анализов, что может быть трудоемким и затратным процессом. Одним из ключевых элементов точного земледелия является компьютерная поддержка задач, которая позволяет автоматизировать многие процессы и упростить работу агрономов.

Для моделирования модели, что будет протекать с производством в тех либо иных условиях, необходим цифровой двойник.

Актуальность темы цифрового двойника в сельском хозяйстве обусловлена необходимостью повышения эффективности производства и улучшения качества продукции. Новизна цифрового двойника заключается в том, что это инновационное решение, которое позволяет автоматизировать производственные процессы и получать более точные данные, что позволяет повысить эффективность производства.

Связь работы с другими научно-исследовательскими работами заключается в том, что разработка цифрового двойника требует использования современных технологий и методов анализа данных. Это связано с развитием искусственного интеллекта, интернета вещей и других технологий, которые используются для сбора и анализа данных в сельском хозяйстве.

Постановка задачи

Целью научно-исследовательской работы является построение системы эффективного управления сельского хозяйства.

Задачи работы:

1. Изучение цифрового двойника, автоматизация и оптимизация процессов в сельском хозяйстве.
2. Изучение функциональных возможностей агроаналитики.
3. Выбор технологического стека для реализации клиентской части веб-приложения.

Глава 1. Обзор методов автоматизации и оптимизации сельского хозяйства

1.1 Цифровой двойник

Цифровой двойник в сельском хозяйстве — это виртуальная модель фермы или поля, созданная на основе данных, полученных от датчиков и других устройств, используемых в агропроизводстве. Он позволяет анализировать и прогнозировать производственные процессы, оптимизировать использование ресурсов и повышать эффективность работы фермы. В цифровом двойнике можно отслеживать состояние посевов, уровень влажности почвы, температуру и другие параметры, что помогает принимать решения на основе точных данных и улучшать результаты производства.

Кроме того, цифровой двойник может быть связан с другими технологиями, такими как дроны, спутники и сенсоры. Эти технологии используются для сбора данных о посевах, таких как уровень влажности почвы, температура, уровень урожайности и другие показатели. С помощью цифрового двойника эти данные могут быть обработаны и проанализированы для принятия решений о том, как улучшить качество и количество продукции. Цифровой двойник может быть использован для улучшения процессов логистики и доставки сельскохозяйственной продукции. С помощью этой технологии можно отслеживать маршруты доставки, контролировать температуру и условия хранения, а также оптимизировать маршруты доставки, что позволит сократить время и затраты на доставку. Также возможно создания виртуальных образцов почвы и растения. Эти образцы могут быть использованы для тестирования новых удобрений и пестицидов, а также для разработки новых сортов растений, которые будут более устойчивы к болезням и климатическим изменениям.

В целом, цифровой двойник имеет огромный потенциал для применения в сельском хозяйстве. Он позволяет собирать и анализировать данные, оптимизировать процессы производства и доставки, а также разрабатывать новые технологии и продукты. В результате, сельское хозяйство становится более эффективным, экологичным и устойчивым.

1.2 Функциональные возможности агроаналитики

1.2.1 Агрономический блок

Агроаналитика предоставляет агрономическому блоку возможность собирать, обрабатывать и анализировать данные о почве, погоде, урожайности и других факторах,

влияющих на производство сельскохозяйственной продукции. Это позволяет агрономам принимать более обоснованные решения при выборе семян, удобрений, пестицидов и других агротехнических мероприятий.

1.2.2 Блок Агроскаутинга

Агроаналитика предоставляет агроскаутам возможность собирать, обрабатывать и анализировать данные о почве, погоде, урожайности и других факторах, влияющих на производство сельскохозяйственной продукции. Это позволяет агроскаутам более точно оценивать состояние полей и прогнозировать урожайность.

С помощью агроаналитики агроскауты могут также определять оптимальное время для посева и уборки, оценивать качество почвы и воды, а также прогнозировать риски связанные с климатическими изменениями и неблагоприятными погодными условиями. Также принимать более обоснованные решения при выборе семян, удобрений, пестицидов и других агротехнических мероприятий. Это позволяет сократить затраты на производство и повысить его эффективность.

1.2.3 Инженерный блок

Инженерный блок полезен в следующих аспектах:

- Оптимизация системы орошения и управления водными ресурсами. Анализ данных о почве, погоде и уровне воды может помочь инженерам определить оптимальный режим орошения и снизить потребление воды.
- Улучшение системы удобрения и защиты растений. Агроаналитика может помочь инженерам определить оптимальное количество и тип удобрений, а также выбрать наиболее эффективные средства защиты растений.
- Оптимизация процесса сбора урожая. Анализ данных о погоде и урожайности может помочь инженерам определить оптимальное время для уборки и выбор наиболее эффективного оборудования для сбора урожая.
- Мониторинг и управление энергопотреблением. Для оптимизации использования энергии в сельском хозяйстве, например, выбрать наиболее эффективные системы освещения и отопления.

1.2.4 Финансы и KPI

Агроаналитика может быть полезна в области финансов и KPI (ключевых показателей эффективности) в следующих аспектах:

- Оптимизация затрат. Анализ данных о затратах на производство и управление ресурсами может помочь определить оптимальный бюджет для сельскохозяйственной деятельности и снизить издержки.
- Улучшение планирования. Можно помочь определить оптимальное время для посева, уборки и других процессов, что позволит лучше спланировать работу и достичь высоких результатов.
- Мониторинг и управление производительностью. Агроаналитика может помочь в мониторинге производительности, что позволит определить ключевые показатели эффективности (KPI) и улучшить результаты работы.
- Оптимизация продаж. Анализ данных о рынке и потребительском спросе может помочь определить оптимальные цены на продукцию и улучшить маркетинговую стратегию.
- Прогнозирование доходов и рисков. Что позволит лучше планировать бизнес-стратегию и управлять финансами.

1.2.5 Кадастровый контроль

Кадастровый контроль позволяет получать информацию о земельных участках, их границах, площади, категории земель и других характеристиках. Эти данные могут быть использованы для определения потенциала земельных участков для сельскохозяйственного использования, а также для контроля за их использованием в соответствии с законодательством. Также может помочь в определении правомерности владения землей и предотвращении незаконного ее захвата. Это важно для защиты прав законных владельцев земли и обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства.

Кроме того, кадастровый контроль может быть использован для мониторинга изменений земельного использования и оценки эффективности различных сельскохозяйственных практик. Например, можно отслеживать изменения площадей посева различных культур и оценивать их урожайность.

1.3 Выбор технологического стека для реализации клиентской части веб-приложения

Для разработки клиентской части веб-приложения было решено использовать следующие технологии и инструменты:

- JavaScript — язык программирования, используемый для создания пользовательского интерфейса, который работает в браузере и позволяет создавать интерактивные элементы на странице;
- HTML — язык гипертекстовой разметки текста, для создания структуры и содержания веб-страницы.
- CSS — это формальный язык описания внешнего вида страницы, для оформления и стилизации страницы.
- Sass — препроцессор CSS, который позволяет использовать переменные, миксины и другие функции для упрощения написания CSS кода. Sass позволяет быстрее и проще создавать стили для веб-страниц, а также повышает их читаемость и поддерживаемость.
- Bootstrap — это библиотека для создания пользовательского интерфейса веб-приложений. Он содержит набор готовых компонентов и стилей, которые позволяют быстро и легко создавать красивые и современные интерфейсы. Bootstrap также предоставляет адаптивную сетку, которая автоматически подстраивается под различные размеры экранов устройств, что делает приложения более удобными для использования на мобильных устройствах. Выбор Bootstrap имеет несколько преимуществ. Во-первых, он упрощает процесс разработки, поскольку включает в себя множество готовых компонентов и стилей, которые можно использовать без необходимости создавать их самостоятельно. Также Bootstrap обеспечивает совместимость с различными браузерами и устройствами, что позволяет создавать приложения, которые работают на всех платформах.
- Vue — фреймворк для создания пользовательских интерфейсов. В качестве фреймворка был выбран Vue. Так как Vue использует виртуальный DOM (Объектная модель документа) и умеет эффективно обновлять только необходимые компоненты, что обеспечивает высокую производительность при работе с большими объемами данных. Гибкость и расширяемость фреймворк позволяет создавать компоненты, которые могут быть переиспользованы в разных проектах, а также подключать дополнительные библиотеки и плагины.
- Git — система контроля версий, используемая для совместной работы над проектом.

Основной задачей является создание пользовательского интерфейса веб-приложения с использованием фреймворка Vue. Этот фреймворк позволит создать динамический и

удобный интерфейс. Одной из ключевых особенностей приложения является возможность отображения данных в реальном времени. Для этого используется библиотека Vuex, которая позволяет управлять состоянием приложения и обновлять данные без перезагрузки страницы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы были проведены исследования по изучению цифрового двойника для автоматизации и оптимизации процессов в сельском хозяйстве. Был выбран подходящий технологический стек для реализации клиентской части веб-приложения.

Полученные результаты могут быть использованы для улучшения эффективности сельскохозяйственного производства и повышения качества продукции. Решение задачи представляет собой важный шаг в развитии цифровой инфраструктуры и может привести к созданию новых инновационных продуктов и сервисов.

В дальнейшем планируется продолжение исследования в этом направлении для максимального использования современных технологий и повышения его конкурентоспособности. По результатам исследования планируется разработка функциональных возможностей агроаналитики, то есть создание пользовательского приложения.

Список использованных источников

- [1] Документация по фреймворку Vue. [Электронный ресурс]: URL: <https://vuejs.org/>.
- [2] Система эффективного управления агробизнесом. [Электронный ресурс]: URL: <https://smartagro.ru/>.
- [3] Aidan Fuller. 2020. Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges and Open Research.