

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЕДИНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СБОРА, КОНТРОЛЯ И АНА- ЛИЗА ДАННЫХ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ, СОБРАННЫХ С ОБЛАСТЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Актуальность

Почвенный анализ является обязательной процедурой для аграриев во всем мире. Вопрос важности не ограничивается лишь выяснением элементного состава почвы, он также затрагивает экологический вопрос: истощение земли приводит к потере ее плодородия и пригодности, что ни в коей мере нельзя допускать. Дефицит определенных элементов также отражается и на самой выращиваемой культуре. Например, недостаток железа вызывает пожелтения всего листа, недостаток магния – темные прожилки на посветлевших листьях, недостаток азота – пожелтения от начала листа к стеблю, недостаток калия приводит к появлению дырочек на поверхности листьев. «Слепое» внесение неправильно подобранных удобрений без выявления потребностей культуры очень пагубно влияет на урожай. Тем самым повышается риск потери качества, внешнего вида и объема урожая [1].

Именно поэтому необходимо проводить точные и качественные анализы почвы на ее кислотность. Существующие методы и способы определения кислотности почвы имеют один общий и главный недостаток – все результаты измерений проводятся и хранятся локально. Это ограничивает доступность и обмен информацией между аграриями и исследователями по Республике. Для эффективного использования результатов анализа почвы и разработки оптимальных стратегий удобрения необходимо создать систему, которая позволит собирать, хранить и анализировать данные о кислотности почвы на глобальном уровне. Это позволит аграриям принимать обоснованные решения о необходимых корректировках в удобрении и обеспечит устойчивое использование почвенных ресурсов для продуктивного сельского хозяйства.

Целью данной работы является разработка программного обеспечения (ПО) единой геодезической информационной системы для сбора, контроля и анализа данных кислотности почвы Республики Беларусь.

Геоинформационная система (географическая информационная система, ГИС) – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах [2].

Проблемой централизованного сбора и анализа кислотности аграрии занимаются уже достаточно давно. Еще с 1980-х годов существуют методы записи и хранения информации по кислотности почв. В основном процесс сохранения информации описывается следующим образом: химик-аналитик производит

вручную измерение кислотности почвы и записывает эти данные на бумажных носителях, а потом эти данные заносят в электронные базы данных. Недостатки данного процесса состоят в следующем:

- на уровне анализа кислотности присутствует человеческий фактор, который сильно влияет на качество проведения анализа, а затем его последующую запись на бумажных носителях;
- бумажные носители неэффективны для быстрого и точного анализа данных, которые на них хранятся;
- при ручном переносе с бумажных носителей в базу данных присутствует большая вероятность того, что данные будут занесены некорректно из-за того же человеческого фактора.

Предлагаемое решение

Необходимо предложить решения данных проблем не только для того, чтобы создать ПО для ГИС для хранения и анализа новых данных кислотности почвы, а переноса и данных предыдущих десятилетий, так как на основе данных нескольких десятилетий можно делать более качественный анализ почвы и формирование правдивых прогнозов по кислотности.

Программное обеспечение для единой геодезической информационной системы Республики Беларусь должно решить вышеописанные проблемы.

1. Для решения проблемы влияния человеческого фактора на проведение анализа и последующей записи на бумажный носитель будет создан робототехнический комплекс с коллаборативным роботом, способного производить операции анализа кислотности почвы, а также последующую запись в электронном формате, с возможностью печати на бумажный носитель.

2. Для решения проблемы неэффективности бумажных носителей для быстрого и точного анализа данных, результаты измерений будут записываться в электронном виде в базу данных кислотностей почв, и, при необходимости их анализа, выполнение необходимых действий с нужными данными.

3. Для решения проблемы некорректности переноса данных с бумажных носителей в электронный формат будут использоваться обученные нейросети для определения значений кислотности почвы с бумажных носителей. В случае низкой точности распознавания будет запрошена помощь человека, а также, при необходимости, можно будет “доучить” нейросеть на этих данных.

В рамках данной работы предлагается следующая архитектура для ПО.

Приложение будет построено на клиент-серверной архитектуре.

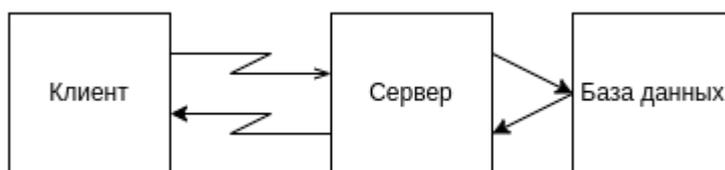


Рисунок 1 – Архитектура программного обеспечения

Клиент будет ответственен за отображение данных, запуск анализа результатов, перенос данных с бумажных носителей в базу данных. Сервер ответе-

нен за регулирование поступающих запросов и выдачу соответствующих ответов на запросы. При этом, некоторые запросы могут запрашивать данные из базы данных, по этому он также будет делать запросы в базу данных.

В рамках выполнения проекта в лаборатории “Промышленная робототехника” был разработан прототип ПО для демонстрации возможностей концепции.

Пользовательский интерфейс основных экранных форм приведен на рисунках 2, 3.

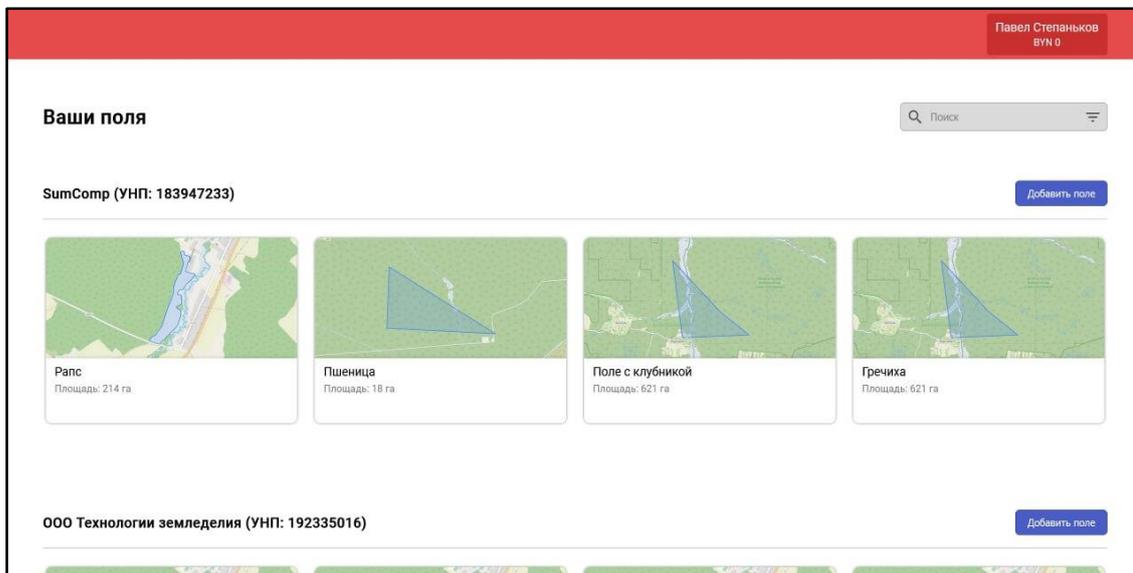


Рисунок 2 – Скриншот пользовательского интерфейса

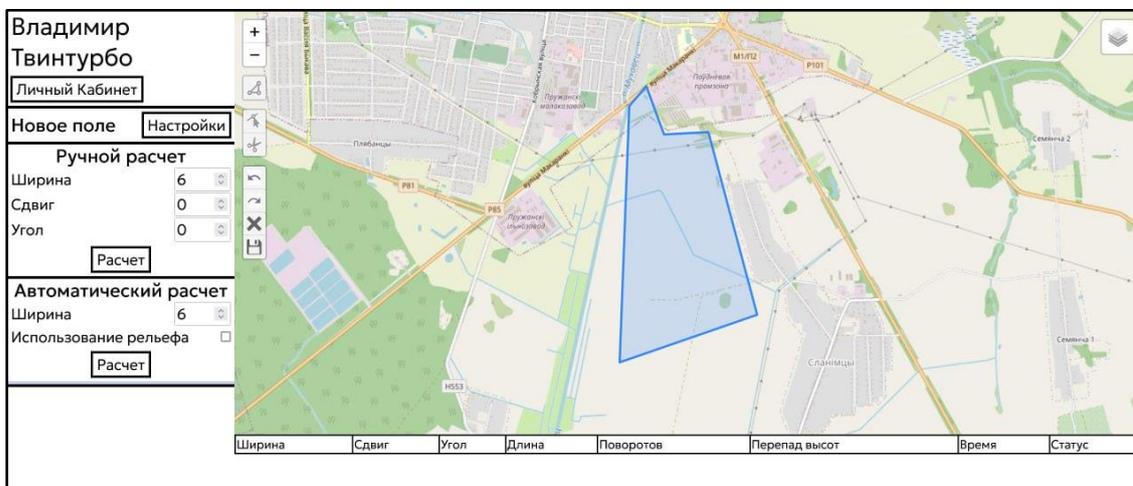


Рисунок 3 – Скриншот пользовательского интерфейса

Результаты

В лаборатории промышленной робототехники была представлена концепция ПО для единой геодезической информационной системы по сбору, контролю и анализу данных кислотности почвы, собранных с областей Республики Беларусь с помощью робототехнического комплекса измерения кислотности и программного обеспечения для автоматизации рабочего места оператора-химика станции химизации.

Список цитированных источников

1. Анализ почвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alchemyka.kz/stati/analiz-rochvyi.html>. – Дата доступа: 01.10.2023.
2. Геоинформационная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационная_система. – Дата доступа: 10.0.2023.
3. ReHand – распознавание рукописного текста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/tribuna/454873-rehand-raspoznvanie-rukopisnogo-teksta>. – Дата доступа: 10.01.2023.

УДК 681.5

Тарасевич М. Д., Доманский Н. С., Василюк Е. В.

Научный руководитель: доцент Вабищевич Л. И.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНВЕЙЕРОМ ВОЗВРАТА КРЮКОВ

Основу мясной отрасли в Республике Беларусь и других странах СНГ составляют мясокомбинаты. Однако сегодня в этих странах создаются отдельные мясожировые и мясоперерабатывающие комплексы предприятий и производств. В Российской Федерации создаются новые животноводческие предприятия, при которых строятся мясожировые производства различной мощности от 16 голов свиней до 400 в час и от 5 голов крупного рогатого скота (КРС) до 100 голов в час, для которых необходимы технологические линии различной производительности с различной степенью механизации и автоматизации основных и вспомогательных операций [1].

Однако в настоящее время отсутствует классификация технологических линий по производительности, что затрудняет правильный выбор параметров при разработке и изготовлении оборудования, необходимого для мясожировых предприятий различной мощности [2].

В настоящей работе конвейерное оборудование рассматривается, как центральное и основное в цепочке технологического оборудования мясожировых производств [3], поскольку оно синхронизирует работу других технологических агрегатов и позиций. В этой связи возврат крюков — важная операция во всем технологическом процессе.

Структура системы автоматизации

Конвейер возврата крюков работает на два цеха (цех свиней и цех КРС) и имеет 2 пути, каждый из которых имеет норию и 2 участка. Возникает задача согласования работы путей и участков.

Система автоматизации [4] включает в себя два пульта управления (в цеху свиней и в цеху КРС) с кнопками управления и индикацией и общий шкаф автоматического управления с ПЛК [5]. На ПЛК приходят сигналы от датчиков положения пневмоцилиндров различных участков конвейера. Для расширения количества дискретных входов и выходов используются модули расширения. Также для выявления аварийных ситуаций к ПЛК подключены реле давления