

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО АГРОТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Шехтер Давид Германович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, indagesedeh@mail.ru

Научный руководитель – Демичев Вадим Владимирович, к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, demichev_v@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье представлен консультант по агротехнологии как возможное решение нехватки специалистов в отрасли защищённого грунта. Система на базе большой языковой модели анализирует данные теплиц, почвы и воздуха, предоставляя рекомендации по подготовке, выращиванию и сбору урожая.*

***Ключевые слова:** агротехнология, большая языковая модель, консультирование, производительность.*

INTELLIGENT CONSULTANT ON AGROTECHNOLOGY BASED ON LARGE LANGUAGE MODELS

Shekhter David Germanovich, student of the 1st year of the Bachelor's degree, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, indagesedeh@mail.ru

Scientific supervisor – Demichev Vadim Vladimirovich, Ph.D of economic sciences, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, demichev_v@rgau-msha.ru

***Annotation.** The article presents an agrotechnology consultant as a possible solution to the shortage of specialists in the protected soil industry. The system uses a large language model to analyze greenhouse, soil and air data, providing recommendations on preparation, cultivation and harvesting.*

***Key words:** agrotechnology, large language model, consulting, productivity.*

В современном сельском хозяйстве тепличные комплексы играют решающую роль в обеспечении стабильного и высококачественного урожая, благодаря независимости от сезонных, погодных и температурных условий.

Одними из значительных преимуществ закрытого грунта являются отсутствие необходимости в использовании пестицидов и экономия земельных площадей, что особенно важно в условиях мегаполисов.

На сегодняшний день область тепличного хозяйства имеет множество проблем, одной из которых является острая нехватка специалистов и подготовленных кадров в области агрономии. Решением может стать создание, на основе нейронных сетей, консультанта для начинающих специалистов, овощеводов, научных и иных работников в сфере сельского хозяйства, способного давать специализированные рекомендации по различным агротехнологическим мероприятиям. Модель будет способна анализировать различные данные, от состояния почвы до состава атмосферного воздуха, способствуя повышению урожайности и качества продукции.

Консультантом выступит связка из трансформера и модуля дополнительного обучения. Трансформер, являющийся архитектурой глубоких нейронных сетей, способен анализировать и выявлять связи в больших объёмах последовательных данных, например, текстах. А дополнительный модуль позволит нейросети глубже разбираться в вопросе.

Система будет обрабатывать пользовательские данные, например характеристики и состояние теплицы, почвы и оборудования, и на основе обучения давать рекомендации на требуемых этапах выращивания растений. Вот некоторые из них:

1) Подготовка теплицы:

- советы и мероприятия по очистке, дезинфекции и ремонту теплиц;
- требования к состоянию оборудования.

2) Подготовка и посадка растений:

- технологии и приёмы обработки почв, в том числе советы по внесению удобрений;
- рекомендации по составлению графиков культурооборота;
- рекомендации по посадке требуемых культур (например, оптимальное расстояние между растениями).

3) Выращивание:

- выдача оптимальных внешних условий в соответствии с характеристиками и состоянием оборудования (графики полива и внесения подкормки, температурный и световой режимы, состав и влажность воздуха);
- советы, мероприятия и технологии по контролю за вредителями и болезнями;
- рекомендации по формировке и поддержке растений.

4) Сбор и анализ урожая:

- выдача оптимальных графиков сбора;
- критерии оценки зрелости урожая.

Пользователь будет взаимодействовать с системой через диалоговую систему (чат), вводя туда данные, в виде текста или файлов, или вопросы. После отправки сообщения передаются на сервер, где запрос формируется в корректном формате. Далее с помощью API запросы передаются в большую

языковую модель, в нашем случае Giga-chat LLM. Там запросы обрабатываются, обращаясь к специализированным базам данных и дополнительным модулям обучения. Далее ответ возвращается на сервер, где формируется финальный ответ, после чего он высвечивается в чате у пользователя.

Примерный стек технологий:

- Telegram Bot API – для работы в мессенджере;
- Flask, FastAPI – для отправления запросов на сервер;
- Loguru, NLTK – для обработки и формирования запроса на сервере;
- Requests – для взаимодействия сервера с Giga-chat API;
- MySQL, MongoDB – для хранения пользовательских данных и запросов к базам данных модуля дополнительного обучения;
- MLflow, TensorFlow – для разработки, обновления и хранения модуля дополнительного обучения.

Основной продукт разработки – модуль дополнительного обучения, углубляющий и уточняющий знания большой языковой модели. Неотъемлемой и, по сути, важнейшей частью модуля является база данных. Она будет составлена на основе специализированной литературы, а для улучшения точности рекомендаций и углубления в нюансы, при её составлении, а также при тренировке и обучении алгоритмов модуля, будут привлечены специалисты в сфере тепличного хозяйства.

Базы данных будут получать регулярные обновления, а алгоритмы обработки будут совершенствоваться, что позволит системе развиваться.

Кроме того, в будущем система может получить функционал: для автоматизации контроля за состоянием оборудования; интеграция с датчиками и сенсорами, получающими данные о состоянии атмосферы и почвы в реальном времени; управления автоматическими системами полива; работы с камерами использующих компьютерное зрение.

В результате, такой интеллектуальный консультант может стать чрезвычайно полезным инструментом для фермеров, заметно повышая эффективность сельского хозяйства, сокращая затраты и риски, и одновременно способствуя росту урожайности и развитию агропромышленного комплекса страны.

Библиографический список

1. Антонов С. А. Проблемы и перспективы развития тепличного производства // АгроФорум. 2019. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-i-perspektivy-razvitiya-teplichnogo-proizvodstva> (дата обращения: 07.11.2024).
 2. Telegram Bot API: описание, методы и примеры [Электронный ресурс]. – URL: <https://core.telegram.org/bots/api> (дата обращения: 07.11.2024).
 3. TensorFlow: библиотека для машинного обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tensorflow.org/> (дата обращения: 07.11.2024).
- УДК 004.42:616.022.8/9