

2. Гурский А.С. Стенд для диагностирования различных типов роботизированных коробок передач = Stand for diagnosis of various types robotic transmission / А.С. Гурский // Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов. Безопасность дорожного движения : сб. науч. тр. / БНТУ [и др.]. – Минск : БНТУ, 2016. – С. 428–431.

3. Гурский, А.С. Метод диагностирования коробок передач DSG/ А.С. Гурский // Изобретатель. – 2016. – №10(202). – С. 43–45.

4. Галушко, Е.В. Интеграция дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов учебного плана технического вуза / Е.В. Галушко // Профессиональное образование. – 2017. – № 2. – С. 19–23.

УДК 631.158

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И СЕТЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ – СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД

В.А. Шихарев – магистрант

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент А.Н. Басаревский
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Все больше хозяйств внедряют цифровые сетевые взаимодействия и объединяют различные системы и решения. Производители сельскохозяйственной техники интенсивно работают над объединением данных машин с сельскохозяйственным программным обеспечением, таким как картография полей, система управления парком машин и спутниковые средства картографирования. Основное внимание уделяется оптимизации процессов в сельском хозяйстве. Тема обмена данными и сетевого взаимодействия была в центре внимания многих производителей сельскохозяйственной техники и программного обеспечения. Потребность в интеллектуальном земледелии, сетевом взаимодействии и сотрудничестве между производителями продолжает расти. Машины с модулями телеметрии, терминалы с возможностью онлайн-подключения и современное программное обеспечение для сельскохозяйственных приложений на базе веб-технологий позволяют эффективно планировать, контролировать и производить последующие расчеты сельскохозяйственных работ. Спрос на открытые, простые и комплексные решения постоянно растет. Кроме того, ужесточаются юридические требования к защите данных, требования к документации в сельском хозяйстве и усложняются рабочие процессы [1].

Помимо технологий и программного обеспечения, началось обсуждение беспилотников и роботов, которые могут выполнять сельскохозяйственные рабочие процессы с экономией ресурсов. В рамках своей оцифровки, производители семян и средств защиты растений разработали разнообразные сервисы, которые можно использовать для оптимального управления сельскохозяйственной техникой. К ним относятся услуги по автоматическому созданию карт, внесению удобрений на основе спутниковой информации или обнаружение вредителей на основе анализа изображений с рекомендациями по защите растений на пораженных полях.

Многие производители машин четко позиционируют себя в контексте цифровизации, бизнес-моделей и собственного ассортимента услуг через собственные порталы. Машинные данные, телеметрия, документация, сервис и цифровые услуги, связанные с машинами, становятся все больше и входят в обычный набор функций сельскохозяйственной машины. Мощность двигателя служит примером прямой онлайн активации функций машин в зависимости от гибких и зависящих от ситуации запросов потребителя.

В области сельскохозяйственного программного обеспечения, приложений и услуг произошли значительные изменения. На рынок было успешно выведено множество простых в использовании приложений и программных решений для сельского хозяйства. В частности, производители семян, удобрений и пестицидов приспосабливаются к растущему политическому давлению, вынуждающему их действовать в отношении защиты окружающей среды и устойчивого развития, используя стратегии цифровизации [2].

Помимо обнаружения вредителей и выработки предложений по действиям, набирает обороты вторая важная тенденция – использование спутниковых данных для создания прикладных карт. Они используются для определения типов культур, высоты всходов, суммарной температуры и жизнеспособности растений. Все записанные данные сортируются в хронологическом порядке и используются для автоматического определения предложений по действиям для внесения удобрений и защиты растений. Программные решения на основе веб-технологий создают карты применения в формате ISOBUS/ISOXML, которые могут быть переданы машинам/терминалам широкого спектра производителей практически в режиме реального времени, например, с помощью агроуэра. Затем

водитель может использовать эти карты приложений для выполнения необходимых полевых работ автоматически и с высокой точностью. Это еще одна веха в развитии Farming 4.0 или Smart Farming.

Умное сельское хозяйство, растущая цифровизация и сетевое взаимодействие, предлагают потенциал развития для инновационных сельскохозяйственных технологий. Хотя дроны и используются уже несколько лет, все большее развитие получают роботы. Они могут автономно и независимо выполнять механическую работу [3].

Нехватка квалифицированной рабочей силы и растущие требования к точности обработки посевов приводят к разработке автономных машин, которые благодаря высокопроизводительным камерам и датчикам теперь могут на лету отличать отдельные растения от сорняков. Трудоемкие полевые работы в будущем могут быть все больше автоматизированы с помощью автономных роботов и комбинированных технологий полевых роев. Таким образом, спрос на сетевые и коммуникационные возможности снова растет. Подключение мобильных телефонов 4G/5G на каждом поле необходимо для оптимального использования и управления этими устройствами.

В ближайшие годы стандартизация обмена данными будет еще более ускорена благодаря отраслевым ассоциациям, проектам финансирования и обязательствам производителей открытых сельскохозяйственных технологий. Кроме того, цифровой мир сельскохозяйственного программного обеспечения будет продолжать стремительно развиваться. Услуги с добавленной стоимостью, приложения и новые бизнес-модели (например, оплата за использование, гарантии производительности) будут порождать технологические разработки, имеющие экономическую привлекательность. В дополнение к разработкам, ориентированным на производительность, и средствам оптимизации процессов, ресурсосберегающее использование удобрений и средств защиты растений будет поощряться интеллектуальными цифровыми решениями. Объединение в сеть машин, датчиков и растениеводческой деятельности будет продолжать расти, автоматизация и автономность будут в значительной степени характеризовать умное земледелие.

Список использованной литературы

1. Шило И.Н., Толочко Н.К., Нукешев С.О., Романюк Н.Н., Есхожин К.Д. Умная сельскохозяйственная техника: учебное пособие, – Астана, Издательство КазАТУ им. С. Сейфуллина, 2018. – 174 с.

2. Цифровые решения для сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.xarvio.com/de/de.html>. – Дата доступа: 04.05.2022.

3. Naio Technologies [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.naio-technologies.com/>. – Дата доступа: 04.05.2022.

УДК 588.8:631.5/9

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ С ЦЕЛЬЮ ПРЕЦИЗИОННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

С.Е. Боровой – аспирант

Научный руководитель: д-р физ.-мат. наук Е.В. Мелихова
*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный
университет», г. Волгоград, Российская Федерация*

Проблематика дистанционного зондирования ландшафтов в части мониторинга агрофитоценозов, является одним из ключевых факторов адаптации возможностей Индустрии 4.0. к задачам сельскохозяйственной отрасли. Квазигомогенность данных участков означает однородность их геометрических параметров при многообразии отслеживаемых фенологических признаков растений на участке, что обладает достаточно сильной для принятий агрономических решений корреляцией данных признаков со множеством факторов питания растений, а также различными фитопатологиями. Устранённая современным уровнем развития вычислительной техники недостаточность аппаратных мощностей для поддержки агрономических решений с помощью искусственного интеллекта создает возможности практической реализации интеллектуальных киберфизических систем, интегрирующих данные различной физической природы.

Одним из ключевых потоков данных для машинного обучения в киберфизических системах являются преобразованные данные (датасеты) в формате аэрофотосъемки агрофитоценозов с применением вегетационных индексов. С технической точки зрения последние представляют собой представленные в различных спектральных диапазонах показатели отражения света зеленой массой растений. В спектральной кривой, формируемой данной отражательной способностью, наибольшая стабильность присуща красному, зеленому и синему участкам спектра.