

УДК 631: 71-7

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ ВС АГРО-БИОНАПРАВЛЕНИЯХ И МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Е.В. Журавлева

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65

E-mail: zhuravla@yandex.ru

Ключевые слова: растениеводство, сбор и анализ данных, математическая обработка данных.

Аннотация: междисциплинарные направления между биологией, агрономией и математикой являются в современном сельскохозяйственном производстве основой разработки и внедрения наиболее экономически значимых разработок. Такой подход позволяет не только увеличивать выход конечной продукции, но и подходить с точки зрения биологизации сельского хозяйства. Использование современных систем управления, роботизации, работы с массивом данных в агро-бионаправлении используется как с точки зрения фундаментальных аспектов, так и в прикладной части.

1. Введение

Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса Российской Федерации в области растениеводства (сорта, гибриды, агротехнологии) и животноводства (породы, технологии) предполагает воспроизводство программы полного цикла – от фундаментальных исследований до внедрения апробированных завершённых разработок, что даёт основание предполагать возможность увеличения валового сбора зерна и увеличения производства продукции животноводства. С целью инновационного развития растениеводства и продвижения на рынок результатов происходит интеграция усилий агрономов, растениеводов и математиков. Сельскохозяйственные растительные и животные объекты являются уникальными биологическими системами, которые находятся под воздействием целого ряда воздействующих на них биотических и абиотических факторов, таких как температура, обеспеченность влагой, различные патогенные организмы, сорная растительность и другие. При этом, не всегда удаётся в производственных условиях вовремя отфиксировать начальную стадию развития того или иного фактора и, соответственно, предотвратить его. В этой связи возникает острая необходимость разработка систем управления биологическими системами. Такие разработки в последние 5 лет стали встречаться чаще и требуют внимательного рассмотрения для определения дальнейшей траектории развития направления по интеграции сельскохозяйственного и точного направления науки.

2. Интеграция – основа развития сельского хозяйства

За фактически столетие научного ведения агропромышленного сектора, начиная с начала XX века и по сегодняшнее время, накоплен колоссальный объём экспериментальных данных, среди которых в первую очередь, представляют интерес

многолетние опытные данные в области растениеводства, ведь именно они могут служить базисом для дальнейшей работы как селекционеров, создающих новые сорта, так и агротехников, разрабатывающих сортовые технологии. Проблемным моментом обобщения и анализа данных является разрозненность и не типичность данных как по периоду их накопления, так и по самому составу данных. В этих условиях было принято решение использовать имеющийся массив и на его основе через систему алгоритмов сформировать модель управления агроэкосистемой. Такой подход строился на основе высокоточного прогнозирования и управления состоянием агроэкосистем и был апробирован на более 50 организации сельскохозяйственного профиля практически всех субъектов Российской Федерации и ФГБУН Институт проблем управления им В.А.Трапезникова РАН. Методика отбора и обработки данных была разработана ФГБУН Институт проблем управления им В.А.Трапезникова РАН совместно с ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка». Данные в апреле 2018 г. предоставили 45 региональных НИИ сельского хозяйства. Объединение усилий традиционных ученых аграрной науки и математиков в данном проекте позволяет осуществлять прогнозирование параметров агроэкосистем в условиях недостатка точных фактических данных для определения продукционного потенциала культур; моделирование экономических результатов деятельности сельхозпредприятий в зависимости от выбранной стратегии на сезон; адаптация технологических операций для различных природно-климатических условиях и др. Данный проект пилотно запускался в Белгородской, Московской и Орловской областях [1]. Расширение использования роботизированных технологий в сельскохозяйственное производство начинается с объединения усилий ученых разных направлений и производителей. Эти принципы одинаково действуют и в растениеводстве и в животноводстве. В качестве примеров использования такого подхода можно привести белгородский НОЦ «Инновационные решения в АПК» – где удалось использовать научный потенциал организаций, расположенных на территории области и привлечь кадры ведущих центров страны, в том числе и ИПУ РАН в части компетенций управления системами [2,3,4]. Так, например, один из проектов представляет собой разработку и внедрения роботизированного мобильного комплекса мониторинга состояний кур-несушек для птицефабрики промышленного типа, проектируемый для целей автоматического комплексного наблюдения за поголовьем птиц в помещении птичника сплошным методом и в режиме, близкому к онлайн. При этом создаваемый в рамках проекта блок нейронных сетей будет в автоматическом круглосуточном режиме анализировать полученную информацию по заданным параметрам и выводить результаты аналитики в пользовательский интерфейс. Система представляет собою роботизированный комплекс по типу киберфизической системы, в полном соответствии с требованиями 4-й промышленной революции (концепция Germany Work 4.0) [5]. Основной задачей системы будет являться автоматическое высокоточное построение цифровых профилей групп куриц-несушек в клетках и их постоянный мониторинг на всем цикле жизни. В свою очередь совокупность цифровых профилей групп куриц-несушек в клетках формирует непрерывно актуализируемую «цифровую карту птичника» в контексте фактического функционального состояния птиц. Система проектируется таким образом, чтобы в перспективе (после обучения нейронных сетей) распознавать отклонения в функциональных состояниях птиц на ранней стадии - по предвестникам, что позволит технологам и птицеводам распознавать на ранних стадиях отклонение от нормы и проводить профилактические мероприятия, которые сократят падеж птицы. Аналогичный подход можно использовать для КРС, свиней и других сельскохозяйственных животных. Использование искусственного интеллекта также

актуально и для растениеводства, где крайне важным является ранняя диагностика болезней и вредителей, что может сохранить урожай и снизить потери [].

3. Заключение

Развитие системного подхода в области использования систем управления, новых методов и технологий с элементами роботизации и искусственного интеллекта в сельском хозяйстве требует, прежде всего анализа накопленного опыта как на территории Российской Федерации, так и на мировом ландшафте. Пренебрежение таким подходом может привести к низкому качеству работ и неэффективности использования их на практике. В этой связи крайне необходима более плотная интеграция специалистов в области сельского хозяйства, искусственного интеллекта, систем управления, математиков и других ученых с целью выработки правильных научно-обоснованных подходов как к методологии процессов, так и к их реализации.

Список литературы

1. Антипин С. И. АПК-Интеграция. Первичные данные: Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2019621106 РФ; Зарег. 26.06.2019.
2. Журавлева Е.В., Донник И.М., Галстян А.Г., Воронов С.И. Современные тенденции науки – основа реализации НОЦ «Инновационные решения в АПК». Белгород: Константа, 2021.
3. Журавлева Е.В., Воробьева Т.Н., Захарова Д.А., Жабинская В.П. Достижение мирового уровня научно-образовательными центрами – тренды, механизмы, результаты // Достижения науки и техники АПК. 2020. № 9. С. 112-118.
4. Журавлева Е.В., Федосеева О.В. Научно-образовательный центр мирового уровня и его значение для города и региона // Управление городом: теория и практика. 2020. № 3 (3). С. 36-39.
5. Мелешко Ю.В. Индустрия 4.0 – новая промышленная политика Германии: теоретическая основа и практические результаты // Экономическая наука сегодня. 2018. Вып. 8. С. 80-93.