

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЦЕССОВ АВТОМАТИЗАЦИИ
АПК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

TOPICAL ISSUES OF AUTOMATION PROCESSES OF THE AGRO-
INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

УДК 332

Горошко М.А., студент Факультета экономики и управления ФГБОУ ВО
«Российский государственный социальный университет»

Goroshko M.A., goroshko.ekb@gmail.com

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы процессов автоматизации агропромышленного комплекса Российской Федерации. Анализируются ключевые статистические аспекты развития АПК с учетом влияния тенденции на внедрение цифровой трансформации в экономически развитых странах. Рассматриваются проблемы взаимодействия разработчиков автоматизированных систем управления и конечных потребителей данных систем, также приводятся примеры успешного внедрения АСУ в АПК.

Annotation

The article deals with the processes of automation of the agro-industrial complex of the Russian Federation. The key statistical aspects of the development of the agroindustrial complex are analyzed, taking into account the impact of the trend towards the implementation of digital transformation in economically developed countries. The problems of interaction between developers of automated control systems and end users of these systems are considered, and examples of successful implementation of ACS in the agroindustrial complex are given.

Ключевые слова: автоматизация, агропромышленный комплекс, автоматизированные системы управления, сельское хозяйство, цифровая трансформация, нормативно-правовая база

Keywords: automation, agribusiness, automated control systems, agriculture, digital transformation, regulatory framework

В настоящее время одним из перспективных направлений развития АПК является разработка и практическое внедрение автономных роботизированных систем по выращиванию сельскохозяйственных культур. Фактически речь идет о корректировке традиционных аграрных процессов и внедрении технологий, так называемого, безлюдного производства.

Общемировая тенденция к снижению доли населения, занятого в сельском хозяйстве в полной мере относится и к Российской Федерации. Так анализ данных Росстата позволяет сделать вывод, что с момента начала промышленной индустриализации в России в конце 20-х годов прошлого века по настоящее время доля сельского населения изменилась с 82% от общей численности населения до 25% в 2021 году. И согласно данным Росстата подобная тенденция сохранится. Снижение количества сельского населения в 2022 году ожидается более чем на 260 тыс. чел., а к середине 2030-х годов почти на 3 млн. человек [2].

Разработка и внедрение автономных роботизированных систем выращивания в агропромышленном комплексе может опираться на глобальный опыт разработки и практической реализации автоматизированных систем управления производством АСУ ТП на промышленных объектах во всем мире, а также имеется широкий круг производителей оборудования. Кроме того, направление автоматизированных систем управления имеет проработанную нормативную базу на уровне отраслевых, национальных и международных стандартов (ГОСТ, МЭК и т.д.) [1, 3].

Имеется большое количество образовательных учреждений по подготовке специалистов данного профиля, а также уже готовых специалистов.

Подобная система может быть построена по классической трехуровневой схеме, где:

- Нижний уровень – приборы и оборудование, такие как датчики давления, температуры, освещенности, уровня, концентрации газов и т.д. Исполнительное оборудование: манипуляторы, электроприводы и т.д.

- Средний уровень – оборудование на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК), обеспечивающее сбор, обработку, анализ текущих данных от приборов и датчиков. На этом уровне осуществляется автоматизированное управление всем оборудованием, интегрированным в систему, в соответствии с алгоритмом технологического процесса, производится передача данных по текущим процессам на верхний уровень.

- Верхний уровень – оборудование, обеспечивающее визуализацию технологических процессов в виде мнемосхем, возможность управления системой оператором, как на рабочем месте, так и удаленно. Кроме того, на этом уровне системы реализуется возможность накопления и передачи данных на системы управления более высокого уровня (целого агрокомплекса, к примеру), в систему контроля ресурсов, систему сбыта и т.д.

Разработка и внедрение автономных роботизированных систем выращивания позволит устанавливать и поддерживать оптимальные режимы выращивания на всех этапах подготовки посевного материала, в период вегетации и т.д. Система позволяет непрерывно контролировать качество почвенного слоя, влажность, уровень освещенности, температуру, кислотность и т.д. Также позволяет реализовать контроль за расходом ресурсов, потребляемых реагентов, удобрений и т.д. Позволяет грамотно выстраивать складские программы по ресурсному обеспечению деятельности и решать вопросы по сбыту продукции как через прямые контрактные

обязательства, так и через маркетплейсы. Поскольку данные по степени созревания, качеству и количеству продукции могут быть доступны для потребителей в режиме онлайн., для покупателей (заказчиков) становится возможным прогнозирование характеристик продукции, что позволит оптимизировать свои закупочные, технологические и логистические процессы и повышает экономическую привлекательность делового сотрудничества.

Вместе с тем необходимо отметить, разработка и практическое внедрение автономных роботизированных систем по выращиванию сельскохозяйственных культур является сложной комплексной организационно-технической задачей, требующей плотного взаимодействия специалистов различных отраслей.

Так разработчик АСУ ТП не в состоянии разработать роботизированную систему выращивания сельхозпродукции, не имея необходимых агротехнических знаний, и агротехник, располагая технологической картой выращивания культуры, не в состоянии самостоятельно разработать техническое задание на разработку системы. При этом этим круг необходимых специалистов значительно шире вышеназванных и требует участие специалистов в строительной области и т.д.

Одним из интересных примеров, подтверждающих перспективность комплексного, межотраслевого подхода была продемонстрирована в 2020-2022 гг. студенческой командой из РСХБ, МФТИ, РГАУ-МСХА на соревнованиях в рамках Международного конкурса, проводившегося в Вагенингенском университете в Нидерландах. Необходимо отметить, что Нидерланды являются одной из наиболее заинтересованных стран в разработке систем роботизированного выращивания культур и опыт участия в подобном мероприятии наверняка получит положительное развитие на территории РФ.

В 2018-2020 годах в Wageningen University & Research в Нидерландах проводились работы по реализации проекта «Автономная тепличная задача». В ходе работ была подтверждена потенциальная возможность разработки роботизированных систем по выращиванию сельскохозяйственных культур в помещении [4]. И уже в период 2021-2022 года там же, на тепличном фонде исследовательского центра Bleiswijk, был реализован третий этап проекта, Международный конкурс по устойчивому выращиванию овощей в теплицах с помощью полностью автоматизированного управления, целью которого была практическая реализация роботизированной системы выращивания с полностью автономным управлением.

Сводная команда из РСХБ, МФТИ, РГАУ-МСХА должна была вырастить полностью автономный урожай салата, достигающий высокой урожайности и качества, а также с устойчивым использованием таких ресурсов, как энергия и вода. Подтвердить результаты надо было это в течение двух циклов посева, используя свои собственные алгоритмы искусственного интеллекта. В результате наша команда смогла выиграть второе призовое место.

Имеются и другие примеры не только исследовательских, но уже и практических работ по роботизированному выращиванию сельскохозяйственных культур. Так инженерный департамент университета Харпера Адамса и компания "Precision Decisions", в 2015-2016 гг. успешно разработали и реализовали на практике проект Hands Free Hectare, в рамках которого автономная сельскохозяйственная техника и разработанная система управления обеспечили полный цикл выращивания 4,5 тонн злаковых культур на территории более двух гектаров [5].

Таким образом, процесс внедрения автоматизированных систем управления в агропромышленный комплекс Российской Федерации является одним из возможных вариантов повышения и оптимизации функционирования как всей отрасли АПК, так и отдельных предприятий и хозяйств.

Литература

1. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006921?section=text> (дата обращения 01.11.2022)

2. Демография // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения 01.11.2022)

3. Европейские стандарты, оценка, требования безопасности, Станки Безопасность // ICQC Европейский орган по сертификации продукции - нотифицированный орган по оценке соответствия URL: <https://www.icqc.eu/index.php?choosed=ru/certifikacija-ce/evropejskij-standart/trebovaniya-bezopasnosti> (дата обращения 01.11.2022)

4. Artificial intelligence could help future farmers after cucumber competition lands Harrow scientist a win // CBC News URL: <https://www.cbc.ca/news/canada/windsor/team-sonoma-wins-international-ai-agriculture-competition-1.5232624> (дата обращения 01.11.2022)

5. Hands Free Hectare broadens out to 35-hectare farm // Harper-adams.ac.uk URL: <https://www.harper-adams.ac.uk/news/203368/hands-free-hectare-broadens-out-to-35hectare-farm> (дата обращения 02.11.2022)

Литература

1. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006921?section=text> (дата обращения 01.11.2022)

2. Демография // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения 01.11.2022)

3. Европейские стандарты, оценка, требования безопасности, Станки Безопасность // сайт icqc Европейский орган по сертификации продукции - нотифицированный орган по оценке соответствия URL-адресом: <https://www.icqc.eu/index.php?choosed=ru/certifikacija-ce/evropejskij-standart/trebovaniya-bezopasnosti> (дата обращения 01.11.2022)

4. Искусственный интеллект может помочь будущим фермерам после того, как конкурс огурцов принесет ученому Харроу победу // CBC News URL: <https://www.cbc.ca/news/canada/windsor/team-sonoma-wins-international-ai-agriculture-competition-1.5232624> (дата обращения 01.11.2022)

5. Гектар "Свободные руки" расширяется до фермы площадью 35 гектаров // Harper-adams.ac.uk URL: <https://www.harper-adams.ac.uk/news/203368/hands-free-hectare-broadens-out-to-35hectare-farm> (дата обращения 02.11.2022)