

РОБОТИЗАЦИЯ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ АПК

И.И. Гируцкий, д-р техн. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь.

Аннотация: Перспективы и эффективность роботизации сельскохозяйственного производства напрямую связаны с наличием и подготовкой квалифицированных кадров для эксплуатации, обслуживания и разработки роботизированных комплексов различного назначения.

Abstract: The prospects and effectiveness of agricultural robotization are directly related to the availability and training of qualified personnel for the operation, maintenance, and development of robotic systems for various purposes.

Ключевые слова: Робот, управление, эффективность, эксплуатация, кадры.

Keywords: Robot, control, efficiency, operation, personnel.

Введение

Одним из факторов повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства является его цифровизация. А фундаментом цифровизации является интеллектуализация и роботизация управления технологическими процессами биотехнических систем сельскохозяйственного производства. Современный этап процесса развития науки и техники связан с усложнением алгоритмов управления, расширенным использованием баз знаний с переводом интеллектуальных возможностей человека на компьютеризированное устройство управления. При этом исключение оператора из управления технологическим оборудованием позволяет осуществлять круглосуточно технологические процессы доения, кормления и т.п., что соответствует биологической природе животных и растений. При этом изменяются и параметры технологического оборудования. Благодаря круглосуточной работе существенно снижается его производительность и металлоемкость, снижается численность занятых работников. В Республике Беларусь и Российской Федерации накоплен значительный опыт по применению доильных роботов и доильных залах на молочно-товарных комплексах. С точки зрения технологических функций доильный робот в отличие от компьютеризированных доильных залов осуществляет дополнительно подготовку и стимуляцию вымени, а, главное, автоматическое надевание доильных стаканов на соски вымени коровы, что полностью исключает оператора из процесса доения. Про-

веденные в РФ исследования показывают, что при использовании доильных роботов, себестоимость 1 кг молока лежит в диапазоне 18... 25 росс. руб. в зависимости от конкретных условий хозяйства [1,2]. При этом в доильных залах («елочка», «тандем») себестоимость 1 кг молока составляет 16...22 росс. руб. [3]. Технологический эффект роботизации доения заключается в повышении продуктивности коров на 7..28% за лактацию по сравнению с доильными залами с двухразовым доением. При этом товарность молока достигает до 94%, благодаря снижению числа соматических клеток благодаря высокой гигиене [1]. Примером эффективной роботизации является и компьютеризированное оборудование круглосуточной раздачи жидких кормов в цехах откорма свиноводческих комплексов [4]. Разработка и эффективная эксплуатация подобных высокотехнологичных интеллектуальных систем требует качественной подготовки агроинженеров по программно-техническим средствам автоматизации и основам робототехники[6-8].

Основная часть

Известная аксиома успеха в век научно-технического прогресса, заключающаяся в решении двуединой задачи – разработке новых технологий и быстрому внедрению их в производство, делает обязательной интеграцию науки (разработка) и образования (обучение грамотному использованию новых технологий). Такой подход требует достаточно сложных и длительных, не только структурных, но и психологических изменений в нашей сложившейся системе практически независимого функционирования науки, образования и производства. Для учебно-научного процесса агроинженерного университета кардинальные изменения в технологиях управления и робототехники должны сопровождаться адаптацией профессорско-преподавательского состава через участие в реальных проектах и адекватным развитием соответствующей лабораторной базы. На кафедре автоматизированных систем управления создана лаборатория для практического обучения студентов (рис.1). Первоочередные задачи, решаемые при развертывании полигона программно-технических средств цифровизации производства:

- формирование информационной и программно-технической среды для подготовки специалистов, проведения научных исследований и разработки проектов в области автоматизации производства по принципу «снизу-вверх», от изучения отдельных датчиков и

исполнительных механизмов, до создания локальных автоматизированных систем управления отдельными технологическими процессами и установками;

- разработка методического обеспечения для обучения новым технологиям управления в рамках учебно-научного процесса агроинженерного университета, включая курсовое и дипломное проектирование, подготовку кандидатов и докторов наук, а также для повышения квалификации сотрудников научно-исследовательских и проектных организаций и специалистов агропромышленных предприятий;



Рисунок 1 Фрагмент лаборатории по программно-техническим средствам и основам робототехники

В качестве программно-аппаратной базы лаборатории приняты учебные стенды «Станция водоснабжения» и «Мехатроника» фирмы Festo. В качестве устройства управления используется ПЭВМ с лицензионной системой программирования FluidSIM® (рис.2). Стенды и методическое обеспечение позволяют приобрести практические навыки последовательного построения систем автоматизации от отдельных датчиков и исполнительных механизмов до создания комплексных проектов. Стенды позволяют изучить принципы действия и исследовать статические и динамические характеристики таких средств измерения как оптические, индуктивные и емкостные датчики конечного положения, ультразвуковой датчик уровня, датчики давления и расхода, а также современные испол-

нительные механизмы. Стенд «станция водоснабжения» доукомплектован средствами контроля энергопотребления, что позволяет разрабатывать алгоритмы управления с использованием критерия энергоэффективности [5].

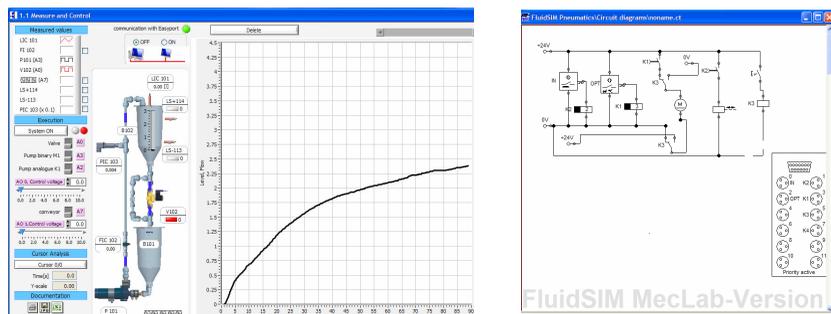


Рисунок 2 Фрагменты проектов, создаваемых с использованием программно-технических средств учебных стендов «станция водоснабжения» и «мехатроника»

Заключение

От своевременности проведения модернизации лабораторий программно-технических средств автоматизации и переподготовки профессорско-преподавательского состава существенно зависит качество агроинженерного образования, востребованность выпускников и, в значительной мере, эффективность использования высокотехнологического оборудования на предприятиях агропромышленного комплекса. Разнообразные датчики и исполнительные механизмы, микропроцессорные контроллеры и компьютеры в промышленном исполнении и основанные на нем системы автоматизации различных уровней становятся необходимым элементом успешно функционирующего производства. Темпы этих перемен зависят от качества подготовки будущих специалистов.

Список использованной литературы

1. https://agvu.vurgau.ru/images/Agricultural_Journal/2022/01_2022/7_01_2022.pdf (дата обращения : 01.09.2025).
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-ekonomicheskoy-effektivnosti-ispolzovaniya-doilnyh-robotov-v=ooo-pokrovskoe-vologodskoy-oblasti> (дата обращения : 01.09.2025).
3. <https://repo.vsam.by/bitstream/123456789/19697/1/t-2017-1921-74075.pdf> (дата обращения : 01.09.2025).
4. Гируцкий, И.И. Роботизированное оборудование для откорма свиней с возможностью дистанционного контроля с использованием глобальной сети Интернет/ И.И. Гируцкий // Вестник ВНИИМЖ, №3(7), 2012. – С. 62–66.

5. Гируцкий, И.И. Физическое моделирование различных вариантов водоснабжения с оценкой энергозатрат / И.И. Гируцкий, А.Н. Ермаков, Д.Д. Слимаков // Вестник Тульского государственного университета. Автоматизация: проблемы, идеи, решения: сб. научных трудов национальной научно-техн. конференции с международным участием: «АПИР-27», 9-11 ноября 2022 года. Тула: Изд-во ТулГУ, 2022. – С. 200–205.

6. Гируцкий, И.И. Подготовка специалистов по автоматизированным системам управления для предприятий АПК/ И.И. Гируцкий// Высшэйшая школа. №2, 2002 г., С. 21–24.

7. Гируцкий И.И. , Загинайлов В. И., Судник Ю.А. Инновационная технология подготовки специалистов по компьютеризации сельхозпроизводства. Механизация и электрификация сельского хозяйства. № 8, 2005. – Ч. 2–4.

8. Гируцкий, И.И. Подготовка инженеров по мехатронике /И.И. Гируцкий, А.Н. Ермаков, Д.Д. Слимаков// Вестник Тульского государственного университета. Автоматизация: проблемы, идеи, решения: сб. научных трудов национальной научно-техн. конференции с международным участием: АПИР-27», 9-11 ноября 2022 года. Тула: Изд-во ТулГУ, 2022. – С. 185–189.

УДК 378.091:001.895](477:4)(063)

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ОТКРЫТОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ СИНЕРГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Т.А. Непарко¹, канд. техн. наук, доцент,

Н.И. Болтянская², канд. техн. наук, доцент,

¹ УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,

² Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь

Аннотация: в статье обозначены принципы открытой модели образования в рамках синергетического подхода.

Abstract: the article outlines the principles of an open education model within the framework of a synergetic approach.

Ключевые слова: система образования, открытая модель, принципы, синергетический подход.

Keywords: education system, open model, principles, synergetic approach.

Введение

Рассматривая современную систему образования можно с уверенностью говорить о необходимости изучения подходов к построению открытого образования. Актуальность развития открытого образования особенно остро проявляется сегодня [1,2].

Основная часть

Согласно синергетическому подходу, большинство систем существующих в мире открыты для обмена энергией и