

УДК 004.9 378.147

«ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ АГРАРНЫХ ВУЗОВ

А. В. Чайчиц, О. А. Белоус

УО «Гродненский государственный аграрный университет» (Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

Аннотация. В статье представлена информация о необходимости использования «цифрового двойника», который обеспечивает бесперебойную связь между физическим объектом в реальности и его виртуальной моделью. А данный подход к обучению студентов аграрных вузов дает возможность безопасного проведения экспериментов, предоставляет студентам круглогодичный и удаленный доступ к данным с реальных объектов, является идеальной средой для развития междисциплинарных навыков и реализации проектного обучения. Выпускники аграрных вузов, умеющие работать с современным цифровым оборудованием, становятся наиболее конкурентоспособными на рынке труда.

Ключевые слова: цифровой двойник, виртуальная модель, эксперимент, междисциплинарные навыки, проектное обучение.

DIGITAL TECHNOLOGIES OF THE EDUCATIONAL PROCESS OF AGRARIAN UNIVERSITIES

A. V. Chaichits, O. A. Belous

EI «Grodno state agrarian university» (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Summary. The article presents a general description of digital technologies that can be used in the training of specialists in the agronomic profile. In turn, this will significantly improve the quality of education and training of specialists for agriculture. The introduction of digital technologies contributes to a deeper assimilation of the material, the development of necessary skills and increased competitiveness of graduates in the labor market.

Key word: digitalization, educational resources, digital technologies, online lectures, flexible learning.

Современное сельское хозяйство – одна из приоритетных отраслей экономики страны. Здесь трудится более 46 тыс. специалистов и руководителей разных уровней, 184 тыс. рабочих. С каждым годом укрепляется материально-техническая база, производственный потенциал аграрной

отрасли, создаются новые производства, а значит, растет потребность в квалифицированных, хорошо мотивированных специалистах. Цифровизация и внедрение новых технологий в сельскохозяйственную отрасль привели к тому, что ощущается острый недостаток в квалифицированных кадрах [2]. Поэтому сельскохозяйственное производство требует подготовки не просто выпускников вузов, а специалистов нового типа, владеющих наряду с профессиональными компетенциями еще и навыками анализа данных, программирования, машинного обучения и работы с IoT-системами. Для подготовки таких специалистов в образовательный процесс необходимо активно внедрять «цифровые двойники».

Цифровой двойник – это цифровая модель физического объекта или процесса, обеспечивающая бесперебойную связь между физическим объектом в реальности и его виртуальной моделью [1]. Ключевой особенностью «цифрового двойника» является его способность взаимодействовать с физическим прототипом в режиме реального времени через сеть Интернета (IoT). Это позволяет модели точно отражать текущее состояние и поведение объекта на основе потока данных с установленных на нем датчиков. В контексте аграрного вуза эта технология превращается в мощнейшую образовательную платформу, объединяющуюся в единую информационную экосистему. Данная система включает все основные активы университета: землю, посевы, животных, производственную технику и инфраструктуру самого вуза.

Внедрение цифрового двойника кардинально меняет парадигму аграрного образования, стирая границы между теоретическими знаниями и практическими действиями. Традиционные формы обучения, часто ограниченные рамками аудитории или сезонными особенностями, дополняются интерактивными, доступными и безопасными образовательными средами.

Во-первых, одним из наиболее значимых преимуществ «цифрового двойника» является возможность безопасного проведения экспериментов и гипотезирования. Это значит, что студенты получают доступ к «общей учебной песочнице», где ошибки в симуляции не приводят к финансовым потерям или гибели реального урожая или скота. Такая среда идеально подходит для проведения так называемых сценариев «что, если» [1, 4]. В этом случае можно моделировать различные сценарии управления аграрным производством. Например, студент-агроном может запустить симуляцию, чтобы оценить, как изменится урожайность сельскохозяйственной культуры при внесении азотных удобрений на неделю раньше или позже рекомендованного срока. Исследования показывают, что использование «цифрового двойника» в качестве среды для экспериментов помогает студентам развивать навыки принятия решений и понимать долгосрочные последствия своих действий, что невозможно при изучении

стандартных учебных заданий. Кроме того, цифровой двойник позволяет проверять гипотезы, которые в реальности требуют больших затрат или длительного периода наблюдения, например, при изучении генетической адаптации растений.

Вторым важным аспектом является решение проблемы географической и сезонной привязки практических занятий. Традиционные формы организации практических занятий ограничены временными рамками сезона или удаленностью объекта изучения. «Цифровой двойник» устраняет эти барьеры, предоставляя студентам круглогодичный и удаленный доступ к данным с реальных объектов.

В-третьих, для большего погружения студентов в решение аграрных проблем возможно разработать концепцию виртуальных полевых выездов (VFTs). Такой подход позволяет студентам исследовать сложные или удаленные объекты, находясь в учебной аудитории или дома. Для повышения иммерсивности опыта активно применяются технологии дополненной и виртуальной (VR) реальности (XR) [3]. Например, студент может надеть VR-шлем и «появиться» внутри тепличных комплексов, чтобы проинспектировать состояние растений или «осмотреть» животных на виртуальной ферме, чтобы оценить их здоровье и поведение.

В-четвертых, «цифровой двойник» является идеальной средой для развития междисциплинарных навыков и реализации проектного обучения. По своей сути, это сложная система, требующая совместной работы специалистов различных профилей: агрономов, зоотехников, программистов, инженеров, специалистов по данным и экономистов. Работа над проектами, связанными с созданием и использованием «цифрового двойника», формирует у студентов навыки командной работы, коммуникации и системного мышления, которые высоко ценятся на рынке труда [4]. Проектное обучение в среде «цифрового двойника» позволяет студентам не просто теоретически обсуждать проблемы, а предлагать и тестировать конкретные решения. Они учатся анализировать данные, принимать обоснованные решения и оценивать их экономическую и экологическую эффективность.

И наконец, внедрение «цифрового двойника» не только меняет методы обучения студентов, но и оказывает значительное влияние на преподавательскую деятельность, предоставляя педагогам мощные новые инструменты для повышения качества образования [4]. Одним из ключевых преимуществ является автоматизация и персонализация процесса обучения. «Цифровые двойники», интегрированные с системами аналитики обучения, способны отслеживать прогресс каждого студента в реальном времени, анализировать его действия в симуляциях и выявлять «слабые места» или пробелы в знаниях. На основе этих данных система может автоматически предлагать студенту дополнительные материалы,

адаптированные задания или более сложные задачи для углубленного изучения. Это позволяет преподавателю перейти от роли «преподавателя для всех» к роли «наставника для каждого», сосредотачиваясь на индивидуальной работе со студентами, нуждающимися в дополнительной поддержке, вместо повторения общих тем для всей группы.

Несмотря на очевидные образовательные преимущества, внедрение «цифрового двойника» в аграрном вузе сопряжено с рядом серьезных практических вызовов, которые требуют стратегического подхода к их решению [5]. Первым и наиболее значительным барьером является высокая стоимость. Создание и поддержка «цифрового двойника» требует значительных инвестиций в закупку оборудования (сети датчиков, серверы, VR-оборудование), лицензионное программное обеспечение, а также в развитие ИТ-инфраструктуры университета. Полное масштабное внедрение может быть финансово недоступным для многих образовательных учреждений. Вторым серьезным вызовом является дефицит квалифицированных кадров. Нехватка специалистов, способных разрабатывать, интегрировать, обслуживать и эффективно использовать сложные цифровые двойники, является распространенной проблемой.

В результате отметим, что «цифровой двойник» – это цифровая модель физического объекта или процесса, которая обеспечивает бесперебойную связь между физическим объектом в реальности и его виртуальной моделью. Такой подход к обучению студентов аграрных вузов дает возможность безопасного проведения экспериментов и гипотезирования. Также предоставляет студентам круглогодичный и удаленный доступ к данным с реальных объектов и является идеальной средой для развития междисциплинарных навыков и реализации проектного обучения. Такие технологии превращают обучение в интерактивный квест, где студенты активно взаимодействуют с виртуальной средой, что значительно повышает их вовлеченность и мотивацию. Таким образом, выпускники аграрных вузов, умеющие работать с современным цифровым оборудованием (например, модульными тренажерами тракторов или на автоматизированных фермах), становятся наиболее конкурентоспособными на рынке труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, С. В. Цифровые двойники в аграрном образовании: теория и практика внедрения / С. В. Иванов, А. И. Петров // Вестник РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. – 2023. – № 4. – С. 112-125.
2. Министерство сельского хозяйства РФ. Концепция цифровой трансформации АПК Российской Федерации на период до 2030 года. – М., 2022. – 48 с.
3. Кузнецов, Д. А. Виртуальные полевые выезды и иммерсивные технологии в подготовке аграрных кадров / Д. А. Кузнецов, Е. В. Смирнова // Информатизация образования. – 2024. – № 2. – С. 45-58.

4. Лебедева, М. С. Проектное обучение и аналитика данных в цифровой образовательной среде аграрного вуза / М. С. Лебедева, П. Ю. Волков // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32, № 5. – С. 88-101.

5. Аналитический центр при Правительстве РФ. Цифровая трансформация высшего образования: вызовы и решения. – М., 2024. – 76 с.

УДК 372.863:636

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ БИОЭКОНОМИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ КРС

Т. А. Щеголихина

ФГБНУ «Росинформагротех» (Российская Федерация, 141261, Московская область, рп Правдинский, ул. Лесная, д. 60; e-mail: shegolihina@rosinformagrotech.ru)

Аннотация. Рассмотрены перспективы развития аграрного образования в сфере биоэкономических инноваций для молочного скотоводства КРС. Акцент сделан на переходе от линейной модели производства к циклическим системам биоэкономики. Освещены ключевые направления: генетика, цифровизация, биотехнологии и экологизация. Отмечена необходимость формирования теоретических знаний, касающихся биоэкономических инноваций в молочном скотоводстве и навыков выбора биотехнологических методов, приемов и средств для более рационального ведения сельского хозяйства. Подчеркнута важность междисциплинарного подхода и практической подготовки специалистов.

Ключевые слова: образование, сельское хозяйство, биоэкономика.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL EDUCATION IN THE FIELD OF BIOECONOMIC INNOVATIONS IN DAIRY CATTLE BREEDING

T. A. Shchegolikhina

Rosinformagrotekh FSBSI (Russian Federation, 141261, Moscow Region, Pravdinsky, 60 Lesnaya st.; e-mail: shegolihina@rosinformagrotech.ru)

Summary. The prospects for the development of agricultural education in the field of bioeconomic innovations for dairy cattle farming are considered. The focus is on the transition from a linear production model to cyclical bioeconomic systems. The key areas covered include genetics, digitalization, biotechnology, and environmental sustainability. The article highlights the