

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ



Москва  
2024

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ  
В ПОДГОТОВКЕ  
АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

---

Москва  
2024

УДК 004.9:63(470)

ББК 32.81:4

Ц 75

Авторы:

**А.В. Стукалин**, начальник управления архитектуры (АО «Агропромцифра»);

**О.А. Моторин**, руководитель Исследовательского центра прикладных систем искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе,

**М.Н. Степаневич**, руководитель лаборатории цифровых продуктов для АПК (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева);

**В.А. Багно**, начальник отдела (АО «Россельхозбанк»);

**И.А. Кудинов**, начальник отдела (АО «Ипподромы России»);

**Н.А. Вокуева**, менеджер направления обучающих платформ (АО «Почта России»)

Ответственные за выпуск:

**А.А. Филимонов**, заместитель директора Депинформатизации (Минсельхоз России);

**О.А. Моторин**, руководитель Исследовательского центра прикладных систем искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Цифровые платформы обучения в подготовке аграрных специ-**

**Ц 75 алистов:** инф. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. – 100 с.

**ISBN 978-5-7367-1819-1**

Отражает проблематику развертывания цифровых платформ обучения при подготовке аграрных специалистов. Представлен обзор современных подходов к организации цифровых образовательных платформ. Сформированы рекомендации сотрудникам образовательных организаций и агропредприятий, а также разработчикам по созданию платформ обучения в сфере АПК.

Предназначено для специалистов в области цифровой трансформации сельского хозяйства, работников органов управления АПК, сотрудников образовательных организаций, разработчиков IT-продуктов и платформенных решений для АПК.

---

**Digital learning platforms in the training of agricultural specialists.** Moscow, 2024. – 100 p.

The information publication reflects the problems of deploying digital learning platforms in training agricultural specialists. It provides an overview of modern approaches to organizing digital educational platforms. Recommendations have been developed for educational organizations, agricultural enterprises, and platform developers on creating learning platforms in the agro-industrial complex.

Intended for specialists in the field of digital transformation of agriculture, employees of agro-industrial complex management bodies, employees of educational organizations, developers of IT products and platform solutions for the agro-industrial complex.

УДК 004.9:63(470)

ББК 32.81:4

ISBN 978-5-7367-1819-1

© Минсельхоз России, 2024

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время агропромышленный комплекс, как и другие отрасли народного хозяйства России, активно вовлечен в процесс цифровой трансформации. Совершенствование механизмов формирования добавленной стоимости в АПК идет по пути цифровой трансформации всех бизнес-процессов и создания единого цифрового пространства АПК на основе применения информационно-коммуникационных и «сквозных» цифровых технологий. Развитие сельских территорий является сегодня государственным приоритетом. Наряду с этим в регионах России наблюдается отток молодых и наиболее перспективных кадров в столицу и крупные города. Наблюдаемые тенденции требуют проведения эффективных мероприятий, направленных на обеспечение необходимого баланса на региональных рынках труда и снижения социальной напряженности. Цифровая трансформация АПК требует достаточного количества подготовленных кадров, имеющих глубокие знания и практические навыки в области цифровизации АПК, поэтому основой цифровизации АПК России является, прежде всего, кадровый потенциал, так как именно специалисты АПК различных уровней будут внедрять и поддерживать цифровые решения для цифровой трансформации агробизнеса. Данное издание предназначено для того, чтобы помочь участникам агропромышленного сектора разобраться в возможностях и перспективах цифровых образовательных платформ, а также предложить конкретные решения для повышения эффективности подготовки аграрных специалистов.

Агропредприятиям издание поможет лучше понять, как современные цифровые технологии могут улучшить обучение и профессиональное развитие их сотрудников, так как в нем подробно рассмотрено, какие платформы доступны и как они могут быть интегрированы в рабочие процессы, а также предложены практические рекомендации по их внедрению на предприятии. Цель – демонстрация возможностей цифрового обучения, способствующего повышению квалификации агроспециалистов и оптимизации работы предприятий.

Для университетов и центров обучения агроспециалистов издание станет важным ресурсом для создания наиболее эффективных учебных программ с использованием цифровых технологий, так как в нем рассматриваются лучшие практики внедрения образовательных платформ и методы их адаптации под требования современных аграрных специальностей. Читатели узнают, как использовать инновационные инструменты, такие как виртуальная реальность и интерактивные симуляторы, для подготовки будущих специалистов.

IT-компаниям книга предложит структурированные рекомендации по разработке и улучшению образовательных платформ, ориентированных на агросектор. Особое внимание уделено потребностям аграрных предприятий и образовательных учреждений, что позволит IT-разработчикам лучше понимать специфику отрасли и предлагать востребованные решения.

В эпоху стремительной цифровизации особое значение приобретает подготовка специалистов аграрной отрасли, способных эффективно использовать новые технологии. В этом контексте цифровые образовательные платформы играют ключевую роль, представляя собой не просто набор инструментов, а комплексное решение, способное объединить все элементы обучения в единую экосистему.

Платформенные решения позволяют интегрировать разнообразные технологии – от онлайн-курсов и интерактивных тренажеров до модулей для анализа данных и виртуальной реальности – в единую систему обучения. Этот комплексный подход обеспечивает более гибкое и персонализированное обучение, что особенно важно для агроспециалистов, деятельность которых требует не только глубоких теоретических знаний, но и практических навыков работы с современным оборудованием и технологиями.

Цифровые платформы способны учитывать потребности разных категорий обучающихся – от начинающих специалистов до опытных работников, нуждающихся в повышении квалификации. Они позволяют гибко адаптировать образовательные программы под изменения рынка труда и обеспечивают доступ к постоянно обновляемой базе знаний и новых технологий. Платформы также создают возможность для сетевого обучения и обмена опытом между специ-

алистами, что особенно ценно в условиях глобализации и интернационализации аграрного сектора.

Таким образом, платформенные решения становятся центром цифровой трансформации аграрного образования, предоставляя комплексный подход к обучению и развитию агроспециалистов, способных работать в условиях современных вызовов.

Цифровая трансформация агропромышленного комплекса (АПК) – процесс, который охватывает все аспекты отрасли: от полевых работ до управления производственными и логистическими цепочками. Внедрение цифровых технологий, таких как автоматизация, Интернет вещей (IoT), системы точного земледелия и большие данные, позволяет не только повысить эффективность производства, но и обеспечить конкурентоспособность агропредприятий в условиях глобальных вызовов. Однако успешная цифровизация невозможна без системного подхода к подготовке кадров, и здесь ключевую роль играют цифровые образовательные платформы.

Образовательные платформы становятся важнейшей частью цифровой экосистемы АПК, так как они позволяют обучать специалистов новым технологиям, способствуют распространению передовых знаний и формированию навыков, необходимых для работы в условиях цифровой экономики. Более того, такие платформы способны стать драйвером экономики данных в АПК, поскольку обучение – основа, на которой строятся компетентность и готовность предприятий к эффективному использованию новых технологий.

Цифровые платформы обучения предоставляют агропредприятиям доступ к современным инструментам повышения квалификации, что способствует повышению производительности труда, улучшению качества продукции и оптимизации производственных процессов. Кроме того, благодаря возможности анализа данных о процессе обучения платформы создают условия для прогнозирования потребностей отрасли, более точного планирования кадровой политики и даже разработки новых бизнес-моделей в АПК.

В условиях, когда знания и данные становятся новыми экономическими ресурсами, платформа для обучения агроспециалистов

становится не только средством передачи знаний, но и ключевым элементом конкурентного преимущества. Таким образом, цифровые образовательные платформы играют неотъемлемую роль в общей цифровизации агропромышленного комплекса, способствуя его устойчивому развитию и готовности к вызовам будущего.

Аграрное образование, долгое время оставшееся консервативной отраслью, в последние годы стремительно трансформируется под воздействием цифровых технологий. Если раньше классические аграрные университеты ориентировались на традиционные учебные методики и практическое обучение в полевых условиях, то сегодня они все активнее переходят к цифровым форматам. Внедрение образовательных платформ меняет саму суть подготовки аграрных специалистов: знание больше не ограничивается стенами лекционных аудиторий, а обучение становится доступным в любое время и в любом месте.

Цифровизация вуза – это не просто оснащение его компьютерными классами или создание онлайн-курсов, это системный переход на новые принципы обучения, когда весь учебный процесс организован с использованием цифровых инструментов. Сюда входят интерактивные образовательные платформы, которые объединяют лекции, лабораторные работы, виртуальные симуляторы и системы оценки в единую экосистему. Для аграрных университетов и учебных центров цифровые платформы становятся ключом к модернизации, позволяя интегрировать самые передовые методики и адаптировать учебные программы под актуальные потребности агропромышленного комплекса.

Те, кто уже делает ставку на цифровизацию, понимают: в будущем речь пойдет не только о создании собственных платформ, но и об их интеграции с другими цифровыми решениями, обмене данными и унификации образовательных стандартов. Наступает эпоха, когда университеты, обучающие центры и корпоративные академии будут работать в едином цифровом пространстве, создавая для аграрных специалистов целостную и непрерывную траекторию обучения, начиная с базовых навыков и заканчивая повышением квалификации в узких областях.

Интеграция неизбежно приведет к повышению конкуренции среди поставщиков образовательных услуг. Кто первым сможет предложить рынку продвинутую и гибкую цифровую образовательную платформу, тот обеспечит себе лидерство на многие годы вперед. Платформы, обладающие адаптивными курсами, интерактивными инструментами и возможностью мгновенного обновления контента, станут новым стандартом в аграрном образовании.

Таким образом, аграрные вузы и центры подготовки, оперативно внедряющие платформенные решения, окажутся впереди всех. Они не просто модернизируют свою учебную деятельность, они станут центрами притяжения для агробизнеса и IT-компаний, формируя новое поколение специалистов, способных работать в условиях цифровой аграрной экономики.

---

# 1. ОБЗОР ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

## 1.1. Классификация цифровых образовательных платформ

Цифровые образовательные платформы представляют собой сложные и разнообразные системы, каждая из которых имеет свои особенности и применяет различные подходы к обучению. Для того чтобы эффективно использовать их в подготовке агроспециалистов, необходимо понимать существующие типы и классификации платформ [7], которые могут быть адаптированы к специфике аграрного сектора [4]. Рассмотрим основные типы цифровых образовательных платформ, классифицированные по различным критериям.

1. По форме организации обучения можно выделить массовые открытые онлайн-курсы (МООК), корпоративные образовательные платформы и смешанные (blended) образовательные платформы.

**Массовые открытые онлайн-курсы (МООК)** предлагают доступ к бесплатным или условно-бесплатным курсам для всех желающих. К таким платформам относятся Coursera, edX, Udey, которые не работают в России из-за санкций, а также популярные в России Stepik, «Яндекс.Практикум», «Пронавыки». Эти платформы предоставляют пользователям возможность изучать широкий спектр тем, включая агрономию, ветеринарию, устойчивое развитие и современные агротехнологии. МООС-платформы подходят как для самостоятельного изучения, так и для использования в рамках корпоративных программ повышения квалификации.

**Корпоративные образовательные платформы** разрабатываются специально для обучения сотрудников конкретных компаний или отраслей. Например, крупные агрохолдинги могут создавать собственные платформы для повышения квалификации своих ра-

ботников [2]. Такие системы обычно интегрированы с внутренними корпоративными инструментами и позволяют создавать адаптивные курсы, соответствующие потребностям конкретного бизнеса.

**Смешанные (blended) образовательные платформы** совмещают традиционные очные занятия с цифровыми образовательными инструментами. Это идеальный вариант для учебных заведений, которые внедряют современные технологии, сохраняя при этом классическую форму обучения. Например, студенты могут посещать лекции в университете, а практические задания выполнять через онлайн-платформы с использованием интерактивных тренажеров и симуляторов.

2. По типу контента платформы можно классифицировать на интерактивные образовательные, платформы с видеоконтентом и текстово-ориентированные.

**Интерактивные образовательные платформы** делают акцент на активное вовлечение обучающихся через интерактивные элементы, такие как виртуальные симуляции, видеокурсы с обратной связью, задания и тесты. Для агроспециалистов это особенно важно, поскольку такие платформы позволяют моделировать реальные сценарии, например управление сельскохозяйственной техникой или диагностику состояния животных и растений. Примеры таких платформ: Farmbrite, или специализированные симуляторы для управления фермой.

**Платформы с видеоконтентом.** Некоторые платформы сосредоточены на предоставлении видеоуроков с лекциями и демонстрациями. Они часто сопровождаются практическими заданиями и тестами, которые помогают закрепить знания. Платформы типа YouTube, Udemu или аналоги, работающие в России, RuTube и Stepik могут использоваться для доступа к профессиональным курсам по аграрным технологиям, предоставляя агроспециалистам визуальные примеры выполнения задач.

**Текстово-ориентированные платформы** предлагают учебные материалы в текстовом формате. Они подходят для глубокой теоретической подготовки, когда требуется изучение большого объема на-



учных данных и исследований. Примеры включают в себя научные библиотеки или образовательные порталы университетов. Текстовые материалы могут быть полезны при изучении агроэкономики, биологии растений и животных.

3. По технологии взаимодействия выделяются синхронные и асинхронные платформы.

**Синхронные платформы** позволяют проводить обучение в режиме реального времени. Преподаватели и обучающиеся могут взаимодействовать через видеоконференции, чаты и виртуальные классы. Примеры: Zoom, Microsoft Teams, WebEx, которые не доступны в России, и доступные «СберДжаз», «МТС Линк», «Яндекс Телемост». Синхронные платформы хорошо подходят для проведения семинаров, лекций и практических занятий в аграрных университетах и учебных центрах.

Обучение на *асинхронных платформах* не требует участия в режиме реального времени. Обучающиеся могут изучать материалы в удобное для них время, выполнять задания и отправлять их на проверку. Примеры таких платформ: Moodle, Google Classroom. Асинхронные платформы удобны для специалистов аграрного сектора, которые хотят повышать квалификацию без отрыва от работы.

4. По степени адаптации можно рассматривать адаптивные и статичные платформы.

**Адаптивные образовательные платформы** используют искусственный интеллект для подбора учебных материалов, которые наиболее соответствуют уровню знаний и потребностям обучающегося [3]. Эти платформы могут предлагать персонализированные траектории обучения, что делает их особенно ценными для специалистов, нуждающихся в индивидуальном подходе. Примеры таких платформ могут включать Smart Sparrow и другие системы, использующие ИИ для адаптации учебных планов.

**Статичные платформы** предлагают одинаковый набор курсов и материалов для всех пользователей. Они ориентированы на массовое использование, что ограничивает возможность персонализации, но делает их доступными для широкой аудитории.

Примеры: Skillshare, Udemy, Teachbase, Stepik, «Пронавыки», «Учи.ру».

5. По направлению обучения представляется возможным обозначить агротехнологические платформы и платформы по управлению и бизнесу в АПК.

*Агротехнологические платформы* сфокусированы на обучении технологиям и инструментам, используемым в аграрном производстве, например точному земледелию, использованию дронов, сенсоров и других современных инструментов мониторинга и управления [1]. Примеры включают в себя специализированные курсы на Coursera или FAO e-learning Academy, Edumarket, Agrobook, проекта «Я в Агро» на платформе «Своё» от АО «Россельхозбанк», которые обучают применению технологий для повышения урожайности и устойчивого развития, роста продуктивности и производительности труда в сельском хозяйстве.

*Платформы по управлению и бизнесу в АПК* ориентированы на обучение управленческим навыкам и бизнес-процессам, необходимым для эффективного функционирования агропредприятий. Программы обучения на таких платформах включают в себя курсы по агромаркетингу, логистике, управлению персоналом и финансовому планированию. Пример: корпоративные платформы, разрабатываемые для крупных агропромышленных холдингов.

Таким образом, классификация цифровых образовательных платформ демонстрирует их разнообразие и гибкость, что позволяет агропредприятиям [6], учебным заведениям и специалистам выбирать наиболее подходящие решения для обучения. Эти платформы различаются по форме организации обучения, типам контента, способам взаимодействия и направлению подготовки. Такой широкий выбор платформ позволяет адаптировать образовательные программы под конкретные потребности агросектора, обеспечивая развитие компетенций, необходимых для успешной работы в условиях цифровой экономики.



## 1.2. Особенности применения платформ в аграрной сфере [5]

Цифровые образовательные платформы в аграрной сфере требуют глубокой кастомизации, поскольку подготовка агроспециалистов существенно отличается от подготовки специалистов других отраслей. Обучение специалистов в АПК тесно связано с производственной практикой, взаимодействием с физическими и биологическими объектами, что накладывает дополнительные требования к применению цифровых технологий.

Одной из ключевых особенностей аграрной сферы является разнообразие направлений подготовки – от растениеводства и животноводства до агропромышленных производств и инфраструктурных отраслей [10]. Эти направления требуют различных компетенций и подходов к обучению, а значит, и к адаптации цифровых образовательных платформ.

1. Особенности подготовки специалистов в сфере растениеводства и животноводства. Для подготовки агрономов, чья деятельность сосредоточена на растениеводстве, цифровые платформы могут включать в себя системы точного земледелия, которые позволяют моделировать процессы, связанные с выращиванием растений и уходом за ними. Например, использование симуляторов на платформе может помочь агрономам анализировать влияние погодных условий, расчет водных ресурсов или подбор удобрений для разных культур. В этом случае платформа должна быть интегрирована с модулями по анализу больших данных и инструментами дистанционного мониторинга полей через дроны и спутники.

Для зоотехников, которые работают в области животноводства, платформы должны предоставлять доступ к инструментам для мониторинга здоровья животных, оценки кормовых рационов, моделирования условий содержания и управления продуктивностью. Например, использование симуляторов ферм или систем мониторинга состояния животных в реальном времени может помочь зоотехнику освоить навыки анализа поведения скота, предотвращения заболеваний и повышения продуктивности фермы.

2. Связь между сельскохозяйственными отраслями и перерабатывающей промышленностью. Подготовка агроспециалистов не ограничивается только первичным производством. Большое значение имеет взаимодействие с отраслями пищевой и перерабатывающей промышленности, поскольку агропредприятия часто выступают поставщиками сырья для этих отраслей. Цифровые платформы должны учитывать специфику этого взаимодействия, предоставляя обучающимся навыки работы с логистикой, сертификацией продукции, контролем качества и системой НАССР. Например, на платформе могут быть встроены модули по управлению цепочками поставок или ответственному контролю сырья на всех этапах производственного цикла.

3. Инфраструктурные отрасли АПК и связь с обучением. Инфраструктура – важная составляющая АПК, и подготовка агроспециалистов в этой сфере требует специфических компетенций. Платформы могут включать в себя учебные модули, посвященные управлению водными ресурсами, энергоснабжением, логистикой и автоматизацией сельскохозяйственных процессов. Для примера можно привести интеграцию цифровой платформы, обучающей агроинженеров работе с умными системами орошения или автоматическими системами управления техникой на полях.

4. Различия в подготовке для малых форм хозяйствования, средних агропредприятий и агрохолдингов. Подготовка специалистов для различных типов предприятий также требует индивидуального подхода. Малые хозяйства часто нуждаются в многопрофильных специалистах, способных работать на стыке нескольких дисциплин: от растениеводства до управления бизнесом. Цифровые платформы для таких специалистов должны предоставлять доступ к разнообразным учебным ресурсам и курсам, охватывающим как технические, так и управленческие аспекты. Например модуль по созданию бизнес-плана или основам бухгалтерии будет полезен владельцам фермерских хозяйств.

Средние агропредприятия часто специализируются на одном или нескольких видах деятельности, требуя глубоких знаний в своей области [6]. Цифровые платформы для них должны включать в себя специализированные курсы по конкретным направлениям, например оптимизация производства, управление кадрами или внедрение технологий точного земледелия.



Агрохолдинги, как правило, нуждаются в подготовке высококвалифицированных специалистов и управленцев. Здесь платформы должны предоставлять доступ к передовым образовательным программам, ориентированным на стратегическое управление, финансовое планирование и интеграцию цифровых технологий. Например, для топ-менеджеров агрохолдингов платформа может предлагать модули по управлению большими данными или использованию ИИ для оптимизации производственных процессов.

5. Комбинирование учебно-методических средств и производственная практика

Особенность обучения агроспециалистов заключается в том, что оно невозможно без реальной производственной практики. Цифровые платформы должны не просто предоставлять теоретические знания, но и обеспечивать тесную связь с физическими объектами и процессами. Примером может служить обучение агронома, когда он сначала изучает на платформе теорию выращивания определенной культуры, затем с помощью симулятора, обладающего функционалом применения различных математических моделей, в том числе с нечеткой логикой, присущей агрообъектам [9], отрабатывает основные навыки, а после этого проходит практику на реальном поле, где применяет полученные знания в условиях, приближенных к реальности.

Для зоотехников важна практика в работе с животными – и здесь цифровая платформа может предоставлять доступ к виртуальным симуляторам или видеурокам, где демонстрируются методы ухода за скотом, ветеринарные процедуры или управление кормлением. В дальнейшем специалисты могут применять эти знания на реальных фермах, оттачивая свои навыки.

Следовательно, кастомизация как прорисовка, спецификация цифровых образовательных платформ для АПК и содержащихся в них образовательных IT-продуктов – комплексная задача [8], требующая учета специфики отрасли, перенастройки внутренних процессов в университетах и центрах ДПО, цифровой интеграции с производственными процессами реальных агропредприятий и гибкого подхода к потребностям разных типов агропредприятий.

### 1.3. Примеры международных и российских цифровых платформ обучения для аграрного сектора

Главное отличие платформенных решений от неплатформенных заключается в подходе к организации, взаимодействию и управлению ресурсами, данными и участниками. Вот несколько ключевых критериев, которые дают возможность оценить специфичность платформенных решений.

В последние годы цифровые платформы стали важнейшими инструментами в подготовке агроспециалистов и повышении квалификации сотрудников агропромышленных предприятий. Рассмотрим некоторые из наиболее значимых российских платформ, которые сегодня активно применяются в аграрном секторе.

1. Цифровая образовательная платформа РАНХиГС для агропромышленного комплекса включает в себя курсы по управлению сельхозпредприятиями, агротехнологиям и устойчивому развитию, что делает её востребованной среди специалистов среднего и высшего звена агропромышленных компаний.

2. Платформа «Академия МАРХИ» предоставляет специализированные курсы, адаптированные под реалии и законодательство Российской Федерации. Курсы включают в себя теоретические модули и практическую часть с использованием симуляторов.

3. Агротехнологии России объединяет образовательные и консалтинговые услуги для аграриев, предлагая курсы по управлению фермерскими хозяйствами, точному земледелию и внедрению инноваций в агросекторе.

4. «Сколково АгроУниверситет». Курсы фокусируются на инновациях в агропромышленности, таких как применение дронов, анализ больших данных и использование ИИ в аграрных технологиях. Сколково также активно сотрудничает с IT-компаниями, что позволяет обучающимся изучать самые современные технологические решения для АПК.

5. «АгроСтарт» – российская платформа для обучения начинающих фермеров и специалистов малого агробизнеса, предлагает курсы по основам управления фермерскими хозяйствами, маркетингу



сельскохозяйственной продукции, финансированию и субсидированию агробизнеса.

Цифровые образовательные платформы, как международные, так и российские, играют ключевую роль в повышении квалификации агроспециалистов, предоставляя доступ к знаниям и технологиям, которые необходимы для эффективного управления современными агропредприятиями. Эти платформы не только расширяют возможности обучения, но и создают основу для внедрения новых методов и технологий в аграрной отрасли.

#### **1.4. Инструменты и технологии, используемые в обучении агроспециалистов на основе цифровых платформ**

Современные цифровые образовательные платформы для агроспециалистов предоставляют широкий спектр инструментов и технологий, которые позволяют не только передавать теоретические знания, но и развивать практические навыки, столь важные для работы в аграрной отрасли. Эти платформы используют передовые технологические решения для создания более интерактивного и эффективного обучения, адаптированного к специфике сельского хозяйства. Рассмотрим ключевые инструменты и технологии, которые формируют основу обучения на таких платформах.

1. Интерактивные модули и курсы. В отличие от традиционных лекций такие модули включают в себя задания с обратной связью, тесты, видеоролики и другие элементы, позволяющие лучше усвоить материал. Адаптированные под агроспецифику курсы могут охватывать широкий спектр тем: от агрономии и ветеринарии до управления фермерским хозяйством и внедрения технологий точного земледелия.

2. Виртуальные лаборатории и симуляторы позволяют моделировать реальные ситуации, такие как управление полевыми работами, эксплуатация сельхозтехники или диагностика заболеваний животных. С помощью виртуальной реальности (VR) специалисты могут тренироваться в условиях, максимально приближенных к реальной

работе на ферме, без необходимости физического присутствия на полях или фермах.

3. Мобильные приложения и доступ к обучению в любом месте. С развитием мобильных технологий образовательные платформы предлагают доступ к обучению через смартфоны и планшеты, что особенно важно для агроспециалистов, которые работают в полевых условиях. Мобильные приложения позволяют проходить обучение в удобное время и любом месте, что повышает доступность образовательного контента.

4. Искусственный интеллект и персонализированные траектории обучения. Благодаря ИИ можно создавать персонализированные учебные программы, которые адаптируются под уровень знаний и потребности каждого обучающегося.

5. Технологии анализа больших данных и геоинформационные системы (ГИС). Учебные программы учат специалистов использовать эти данные для планирования посевов, прогнозирования урожайности и оптимизации использования ресурсов.

6. Геймификация и игровые симуляторы. Суть этого подхода заключается в том, чтобы включить игровые элементы в образовательный процесс, делая его более увлекательным и мотивирующим.

7. Платформы для сетевого взаимодействия и обмена опытом. Обучающиеся могут не только получать знания от экспертов, но и обмениваться опытом с коллегами из других регионов и стран. Такие платформы способствуют созданию профессиональных сообществ, где можно обсуждать текущие проблемы агропроизводства, делиться новыми методиками и находить решения для сложных задач.

Таким образом, современные цифровые образовательные платформы используют широкий арсенал инструментов и технологий для подготовки агроспециалистов, адаптированных под требования агропромышленного комплекса. Виртуальные симуляторы, анализ данных, мобильные приложения и ИИ – все это делает обучение более интерактивным, гибким и персонализированным, что способствует успешной интеграции аграрных специалистов в цифровую экономику. Эти технологии не только облегчают процесс обучения, но и повышают его эффективность, помогая специалистам быть готовыми к современным вызовам аграрного сектора.



## **2. ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

### **2.1. Возможности персонализированного обучения для сотрудников агропредприятий**

В современном агропромышленном комплексе повышение квалификации и постоянное обучение сотрудников стали важными факторами конкурентоспособности. Одним из ключевых трендов в образовательных технологиях является персонализированное обучение, которое позволяет адаптировать учебные программы под индивидуальные потребности каждого сотрудника. Для агропредприятий это особенно актуально, так как уровень знаний и навыков их работников может значительно варьироваться в зависимости от выполняемых функций, уровня квалификации и специфики предприятия.

1. **Индивидуальные траектории обучения.** Персонализированное обучение позволяет создавать индивидуальные учебные траектории для каждого сотрудника. Благодаря цифровым образовательным платформам программы обучения могут быть адаптированы под текущие знания, опыт и потребности работника. Например, агрономам или специалистам по животноводству могут предлагаться специализированные курсы, которые соответствуют их профессиональным обязанностям и текущим задачам.

Такая персонализация возможна благодаря системам искусственного интеллекта, которые анализируют прогресс обучающегося, выявляют пробелы в знаниях и предлагают соответствующие курсы или материалы. Это позволяет сотрудникам агропредприятий учиться в собственном темпе, развивать необходимые навыки и сразу применять их на практике.

2. **Гибкость и доступ к обучению в любое время и в любом месте.** Персонализированное обучение на цифровых платформах отличает-

ся высокой гибкостью. Сотрудники агропредприятий часто работают в полевых условиях и не всегда имеют возможность участвовать в очных курсах. Мобильные приложения и онлайн-платформы позволяют им проходить обучение в удобное для них время и в любом месте. Это особенно полезно в периоды сезонных работ, когда важно сохранить баланс между производственными обязанностями и обучением.

Цифровые платформы могут также предлагать обучение через короткие модули или микрокурсы, что позволяет сотрудникам быстро осваивать новые навыки или получать доступ к информации, когда она наиболее необходима. Например, при внедрении нового оборудования или технологий точного земледелия работники могут оперативно пройти необходимые курсы и сразу применять полученные знания.

3. Обратная связь и мониторинг прогресса. Одним из важных аспектов персонализированного обучения является возможность постоянного мониторинга прогресса сотрудника. Цифровые платформы предоставляют инструменты для отслеживания учебных достижений, выполнения заданий и тестов, что позволяет руководителям и самим сотрудникам видеть успехи и выявлять области, требующие дополнительного внимания.

Обратная связь может быть предоставлена не только преподавателями, но и автоматическими системами оценки, что позволяет оперативно корректировать учебные программы, вносить изменения в траекторию обучения и предлагать новые задания, соответствующие уровню подготовки. Такая гибкость помогает агропредприятиям поддерживать высокую квалификацию своих сотрудников и адаптироваться к быстро меняющимся требованиям рынка.

4. Адаптация под профессиональные задачи. Персонализированное обучение на цифровых платформах также позволяет адаптировать учебные программы под конкретные профессиональные задачи и вызовы, стоящие перед агропредприятием. Например, если компания внедряет новую технологию управления полевыми работами, обучение может быть сосредоточено на развитии навыков использования этой технологии. Это дает возможность обучать сотрудников

именно тем аспектам, которые необходимы для их текущей работы, что делает процесс обучения более целевым и практичным.

Благодаря возможности выбора тематических курсов сотрудники могут углублять свои знания в специфических областях, таких как точное земледелие, биотехнологии, управление сельскохозяйственными проектами или устойчивое развитие.

5. Учет профессионального уровня и карьерных целей. Персонализированное обучение позволяет учитывать не только текущий уровень знаний сотрудников, но и их карьерные цели. Например, сотрудник, который стремится к повышению в должности или углублению знаний в своей специализации, может выбирать курсы, соответствующие этим целям. Это стимулирует профессиональный рост и мотивацию работников, а агропредприятиям позволяет развивать внутренние резервы и готовить будущих лидеров.

Персонализированное обучение на основе цифровых платформ открывает для агропредприятий новые возможности по развитию сотрудников. Индивидуальные учебные траектории, гибкость в выборе времени и места для обучения, мониторинг прогресса и адаптация учебных программ под конкретные задачи – все это делает обучение более эффективным и продуктивным. В условиях динамичных изменений в агропромышленном комплексе персонализированное обучение помогает компаниям не только развивать сотрудников, но и повышать конкурентоспособность на рынке.

## **2.2. Роль мобильных и онлайн-платформ в развитии компетенций**

В современных условиях агропромышленные предприятия сталкиваются с необходимостью постоянного повышения квалификации сотрудников, что связано с быстрым развитием технологий и изменениями в аграрном секторе. Мобильные и онлайн-платформы становятся ключевыми инструментами в этом процессе, предлагая уникальные возможности для обучения и развития компетенций агроспециалистов. Эти платформы не только обеспечивают доступ

к образовательным ресурсам в любом месте и в любое время, но и помогают расширить возможности профессионального роста, особенно в условиях удаленной работы и сложности организации очных обучений.

1. Доступность обучения на местах. Мобильные и онлайн-платформы позволяют агроспециалистам учиться непосредственно на рабочих местах, без отрыва от производства. Это особенно важно для работников, занятых в полевых условиях, на фермах и сельхозпредприятиях, где время часто является ограниченным ресурсом. Сотрудники могут использовать мобильные устройства для доступа к обучающим материалам прямо на ферме или в офисе, что позволяет получать необходимые знания в тот момент, когда они наиболее востребованы.

Например, если агроспециалисту необходимо быстро освоить работу с новым оборудованием или разобраться с настройками системы точного земледелия, мобильная платформа предоставляет возможность пройти краткий курс или ознакомиться с видеoinструкцией, не покидая рабочего места.

2. Обучение в условиях отсутствия стабильной интернет-связи. Для многих агропредприятий, особенно расположенных в удаленных сельских районах, стабильный доступ к интернету может быть затруднен. В этом случае важным преимуществом мобильных платформ становится возможность автономного доступа к обучающим материалам. Многие платформы позволяют загружать учебные ресурсы на мобильные устройства для последующего использования в офлайн-режиме. Это значит, что специалисты могут продолжать обучение даже в тех местах, где нет стабильного подключения к интернету, что особенно актуально для полевых работников.

3. Ускорение процесса освоения новых технологий. Агросектор быстро меняется, и сотрудники должны оперативно осваивать новые технологии, методы и инструменты. Мобильные и онлайн-платформы позволяют значительно сократить время на подготовку кадров и сделать процесс обучения более динамичным. Например, при внедрении новой техники на предприятии онлайн-платформа может сразу предоставить доступ к обучающим модулям, которые помогут

специалистам быстро освоить ее эксплуатацию. Это позволяет агропредприятиям ускорить адаптацию сотрудников к новым рабочим процессам и технологиям, что, в свою очередь, способствует повышению производительности и эффективности труда.

4. Интерактивное и непрерывное обучение. Одной из главных особенностей мобильных и онлайн-платформ является их способность обеспечивать интерактивное обучение. Работники могут не только просматривать материалы, но и участвовать в обсуждениях, проходить тесты и выполнять практические задания. Платформы также поддерживают функцию обратной связи, позволяя сотрудникам получать рекомендации от преподавателей или наставников в режиме реального времени. Это особенно важно для агроспециалистов, так как многие аспекты их работы требуют не просто теоретических знаний, но и практического применения.

Мобильные платформы также способствуют созданию культуры непрерывного обучения. Сотрудники могут проходить курсы и тренинги постепенно, в удобном для себя темпе, что особенно важно для работников, которые часто заняты на производстве и не могут выделить большое количество времени для интенсивного обучения.

5. Повышение доступности обучения для всех уровней работников. Мобильные и онлайн-платформы делают обучение доступным для всех категорий работников, независимо от уровня их подготовки и квалификации. Это особенно важно для агропредприятий, где может существовать большая разница в компетенциях между линейными работниками, техническими специалистами и управленцами. Онлайн-платформы предлагают разнообразие курсов и программ, которые можно адаптировать под конкретные нужды каждого сотрудника.

Линейные работники могут использовать платформы для освоения базовых навыков, таких как управление оборудованием или знание технологий почвообработки. В то же время менеджеры и специалисты среднего уровня могут проходить специализированные курсы по управлению проектами, агромаркетингу или внедрению цифровых технологий в производство.

6. Поддержка обмена опытом и знаниями. Мобильные платформы создают среду для общения и обмена опытом между специалистами. Многие онлайн-платформы поддерживают функцию взаимодействия между пользователями, создавая профессиональные сообщества, где можно обсуждать актуальные проблемы агросектора, делиться новыми идеями и решениями.

Это особенно полезно для агроспециалистов, которые работают в удаленных районах и не всегда имеют возможность лично взаимодействовать с коллегами из других предприятий или регионов. Через онлайн-платформы можно легко получить консультацию, задать вопрос эксперту или поделиться своим опытом с другими специалистами.

7. Гибкость и адаптивность программ. Еще одно важное преимущество мобильных и онлайн-платформ – возможность гибкой адаптации учебных программ под текущие нужды агропредприятий. Программы обучения могут обновляться в режиме реального времени, чтобы соответствовать последним тенденциям в агротехнологиях, предоставлять знания об изменениях в законодательстве и на рынке.

Кроме того, многие платформы позволяют предприятиям самостоятельно разрабатывать обучающие модули и программы, которые будут наиболее полезны для их сотрудников. Это делает процесс обучения более персонализированным и адаптированным под специфические задачи агропредприятий.

Мобильные и онлайн-платформы играют важную роль в развитии компетенций агроспециалистов, предоставляя доступ к современным знаниям и практическим навыкам в условиях, максимально приближенных к их рабочей среде. Эти платформы делают обучение более гибким, интерактивным и доступным для работников всех категорий, что способствует не только повышению уровня квалификации, но и созданию культуры непрерывного профессионального развития на агропредприятиях.

### 2.3. Обзор существующих цифровых платформ обучения, используемых в агропредприятиях

Цифровые платформы обучения становятся неотъемлемой частью стратегий развития многих агропредприятий, стремящихся внедрить современные технологии управления и повысить квалификацию своих сотрудников. Эти платформы предлагают гибкие, интерактивные программы обучения, которые адаптируются под потребности отрасли и специфику аграрного бизнеса. Несмотря на то, что доступная информация об использовании цифровых платформ в агропредприятиях ограничена, можно выделить несколько направлений и примеров существующих решений, которые нашли широкое применение в аграрном секторе.

1. Платформы для точного земледелия и управления фермами. Одна из ключевых областей применения цифровых платформ в агропредприятиях – точное земледелие, которое использует данные с датчиков, дронов, спутников и других источников для оптимизации процессов управления фермой. Образовательные платформы, такие как FarmLogs, AgriEdge, и Climate FieldView, предоставляют агроспециалистам знания по использованию этих технологий. Они обучают пользователей анализировать данные о состоянии почвы, урожайности, влажности и других параметрах, что позволяет принимать обоснованные решения в режиме реального времени.

2. Корпоративные платформы агрохолдингов. Крупные агрохолдинги активно внедряют собственные образовательные платформы для подготовки сотрудников. Эти платформы разрабатываются на основе потребностей конкретного предприятия и учитывают специфику его деятельности. Например, такие компании, как «Мираторг», «Белая Дача», «Русагро», создают собственные системы обучения, которые помогают специалистам освоить работу с новыми технологиями и инновационными решениями.

3. Государственные образовательные программы. В некоторых странах государственные организации и университеты создают платформы, нацеленные на повышение квалификации сотрудников агропредприятий. Эти платформы часто предоставляются бес-

платно или по льготным условиям и включают в себя обучение как для начинающих, так и для опытных специалистов. В России, например, такие проекты могут быть реализованы через аграрные университеты, работающие в партнерстве с государственными учреждениями.

Программа «АгроУниверситет» на базе РАНХиГС предлагает курсы по управлению агропредприятиями, внедрению цифровых технологий и инноваций в сельском хозяйстве. Платформа разработана для повышения квалификации менеджеров среднего и высшего звена агропредприятий с фокусом на развитие управленческих и технических навыков.

В рамках программы «Цифровое сельское хозяйство», реализуемой в России, создаются образовательные платформы для повышения квалификации работников сельского хозяйства с акцентом на цифровизацию агропроизводства и устойчивое развитие.

4. Международные платформы для агрообразования. Международные организации также активно развивают образовательные платформы для агропредприятий, обучая специалистов новым методам ведения сельского хозяйства. Данные платформы охватывают широкий спектр тем: от устойчивого управления ресурсами до использования инновационных технологий.

FAO e-learning Academy (Организация продовольствия и сельского хозяйства ООН) предоставляет бесплатные курсы по устойчивому развитию агропроизводства и управлению им, пищевой безопасности и использованию технологий в сельском хозяйстве. Курсы ориентированы на фермеров, агрономов и управляющих агропредприятий, что позволяет им применять передовые практики в своем бизнесе.

Coursera и edX предлагают специализированные курсы по аграрным наукам, которые помогают агропредприятиям обучать своих сотрудников современным технологиям и методам. Например, курс «Agriculture, Economics and Nature» на платформе Coursera позволяет изучать взаимосвязь между аграрным производством и окружающей средой, что особенно важно для агрохолдингов, стремящихся к устойчивому развитию.

Для российских пользователей доступ к данным платформам на сегодняшний день ограничен.

5. Платформы для малых и средних агропредприятий. Малые и средние агропредприятия также могут использовать цифровые образовательные платформы для повышения квалификации сотрудников. Такие платформы предоставляют доступ к практическим знаниям, ориентированным на конкретные нужды небольших ферм. Например, «Школа фермера» от АО «Россельхозбанк».

Цифровые образовательные платформы, используемые в агропредприятиях, охватывают широкий спектр тем и технологий: от точного земледелия и управления фермами до корпоративного обучения и государственной поддержки. Они предоставляют возможность агроспециалистам и менеджерам предприятий быстро адаптироваться к новым условиям и развивать необходимые компетенции, что способствует повышению эффективности и устойчивости агропроизводства. Использование таких платформ позволяет агропредприятиям не только улучшать свои внутренние процессы, но и оставаться конкурентоспособными на рынке за счет внедрения инноваций и постоянного обучения сотрудников.

## **2.4. Примеры успешных кейсов внедрения цифровых обучающих платформ на агропредприятиях**

Внедрение цифровых обучающих платформ в агропредприятиях демонстрирует, что современные технологии способны существенно повысить эффективность подготовки сотрудников и управления производственными процессами. Цифровые платформы позволяют быстро адаптироваться к изменениям в отрасли, внедрять новые технологии и стандарты, а также повышать квалификацию работников без отрыва от производства. Рассмотрим несколько успешных кейсов, где международные агропредприятия внедрили цифровые обучающие платформы и достигли ощутимых результатов.

1. John Deere University: повышение квалификации через виртуальные классы. Компания John Deere, один из крупнейших мировых производителей сельскохозяйственной техники, разработала собственную обучающую платформу – John Deere University, которая была внедрена в агропредприятиях, где сотрудники смогли пройти дистанционные курсы по работе с техникой и системами точного земледелия.

В Южной Африке фермерская кооперация внедрила обучение через John Deere University для своих сотрудников, чтобы повысить их квалификацию при использовании тракторов и комбайнов с поддержкой GPS и технологий точного земледелия. В результате внедрения программы время на настройку и обслуживание техники сократилось на 25%, а уровень ошибок при эксплуатации техники – на 18, что позволило сократить расходы на ремонт и сервисное обслуживание. Производительность выросла на 10% за счет более точного применения удобрений и средств защиты растений. Этот пример продемонстрировал, что обучающие платформы могут значительно улучшить эксплуатацию сложной техники, повысить качество работы сотрудников и снизить расходы на обслуживание.

2. BASF Maglis: платформа для обучения устойчивому развитию. BASF, международная химическая компания, разработала платформу Maglis, предназначенную для обучения агроспециалистов технологиям устойчивого земледелия и эффективному использованию ресурсов. Эта платформа помогла агропредприятиям улучшить свои экологические показатели и сократить влияние на окружающую среду.

В Бразилии ферма, специализирующаяся на выращивании сои, внедрила платформу Maglis для обучения агрономов и фермеров принципам устойчивого развития, включая методы защиты почв, рационального использования воды и сокращения выбросов парниковых газов. В результате потребление воды на ферме было снижено на 15%, урожайность сои увеличилась на 8% за счет оптимизированного использования удобрений и защитных средств; ферма получила международную сертификацию по устойчивому земледелию, что позволило ей выйти на новые рынки. Внедрение платформы BASF Maglis помогло сотрудникам улучшить производственные

показатели, а ферме укрепить свою репутацию на рынке экологически чистой продукции.

3. AgriEdge: цифровая экосистема для обучения и управления фермой. Платформа AgriEdge, разработанная компанией Syngenta, представляет собой цифровую экосистему для управления производственными процессами и обучения фермеров использованию новейших агротехнологий. Она охватывает такие аспекты, как точное земледелие, управление водными ресурсами, защита растений и оптимизация использования удобрений.

Один из крупных агрохолдингов в США внедрил AgriEdge для своих сотрудников и фермеров, чтобы обучить их использованию аналитических инструментов для мониторинга полей и прогнозирования урожайности. В результате использования платформы экономия на удобрениях составила 12%, так как они применялись более точно и только там, где это было необходимо; урожайность кукурузы увеличилась на 5% за счет применения технологий точного земледелия и управления орошением; время на анализ данных о состоянии полей сократилось на 20%. Этот пример показывает, как цифровые обучающие платформы могут помочь агропредприятиям внедрять технологии точного земледелия и оптимизировать процессы управления фермой, что ведет к снижению затрат и увеличению урожайности.

4. FarmBot: автоматизация сельхозпроизводства через платформу обучения робототехнике – это роботизированная система для автоматизированного выращивания культур на небольших фермах, которая имеет интегрированную образовательную платформу для обучения фермеров работе по этой технологии. Внедрение FarmBot было успешным в малых агропредприятиях.

На семейной ферме в Австралии владельцы решили автоматизировать часть сельскохозяйственных процессов с помощью FarmBot, чтобы повысить эффективность выращивания органических культур. Платформа обучения помогла фермерам быстро освоить управление роботизированной системой и внедрить её в свою ежедневную практику. В результате время на уход за растениями сократилось на 50% за счет автоматизации полива и мониторинга состояния почвы, урожайность органических культур увеличилась на 15% благодаря

более точному управлению условиями выращивания, фермеры смогли освободить значительное количество времени для других задач и даже разработать новые направления для бизнеса. Этот пример демонстрирует, как цифровые обучающие платформы могут облегчить внедрение новых технологий на малых фермах и помочь повысить производительность даже в условиях ограниченных ресурсов.

5. FarmStart: поддержка молодых фермеров через образовательную платформу. FarmStart – платформа, ориентированная на начинающих фермеров и малые хозяйства. Она предлагает курсы по основам агробизнеса, ведению фермерского хозяйства и использованию современных технологий.

Молодой фермер в Канаде воспользовался платформой FarmStart для обучения основам управления фермерским хозяйством и маркетинга сельскохозяйственной продукции. После завершения программы обучения он смог разработать бизнес-план для своей фермы, что позволило ему получить грант на развитие хозяйства. В результате фермерская продукция вышла на рынок органической продукции и увеличила объемы продаж на 30% в течение первого года; знания по управлению финансами и маркетингу позволили эффективно распределять ресурсы и снизить издержки на 10%, платформа также помогла фермеру наладить связи с другими молодыми агропредпринимателями через сеть выпускников программы. Этот пример показывает, как цифровые образовательные платформы могут способствовать развитию новых фермерских бизнесов, предоставляя начинающим фермерам доступ к знаниям и ресурсам, необходимым для успешного старта.

Цифровые обучающие платформы играют важную роль в развитии агропредприятий, позволяя сотрудникам осваивать новые технологии, улучшать производственные процессы и повышать квалификацию. Примеры успешных кейсов демонстрируют, что такие платформы не только способствуют повышению эффективности аграрного бизнеса, но и помогают предприятиям адаптироваться к вызовам современного рынка. Внедрение цифрового обучения – инвестиция в будущее агропредприятий, способствующая их устойчивому развитию и росту конкурентоспособности.

### **3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И ЦЕНТРОВ ПОДГОТОВКИ АГРОСПЕЦИАЛИСТОВ**

#### **3.1. Критерии выбора платформ для обучения аграрных специалистов: в фокусе университетов и центров ДПО**

Выбор цифровой платформы для обучения аграрных специалистов – это стратегическое решение, которое влияет на качество образовательных программ, их доступность и эффективность. Для университетов и институтов дополнительного профессионального образования (ДПО), которые обучают агроспециалистов, важно не только выбрать подходящую платформу, но и учесть архитектурные особенности решения, на котором она будет развернута. Данный выбор должен учитывать специфику аграрного образования, требования к гибкости и масштабируемости, а также интеграцию с современными технологиями, используемыми в сельском хозяйстве.

1. Анализ потребностей учебного заведения и целевой аудитории. Перед тем как выбрать платформу, университетам и институтам ДПО необходимо провести тщательный анализ своих потребностей и характеристик целевой аудитории. Важно понимать, какие программы будут развернуты на платформе (бакалавриат, магистратура или курсы повышения квалификации) и кто является обучающимися (студенты, преподаватели или сотрудники агропредприятий).

2. Архитектурное решение и его значение при выборе платформы. Архитектурное решение, лежащее в основе платформы, является одним из важнейших факторов, от которого зависят её гибкость, масштабируемость и интеграция с другими системами. Университетам и институтам ДПО следует рассмотреть несколько ключевых аспектов архитектуры платформы: облачные решения (SaaS), локальные решения (On-premise) и гибридные решения.

3. Интеграция с существующими системами и технологиями. Для учебных заведений, которые уже используют определённые системы управления обучением (LMS), крайне важно выбрать платформу, которая легко интегрируется с существующими системами. Например, если университет работает с системой Moodle или Blackboard, важно убедиться, что новая платформа будет поддерживать интеграцию с ними. Также важна интеграция с системами управления учебным процессом, аналитическими инструментами и платформами для ведения аграрных исследований.

4. Функциональные возможности платформы. Для выбора подходящей платформы необходимо учитывать её функционал. Современные образовательные платформы предлагают широкий спектр инструментов, которые могут существенно улучшить качество обучения аграрных специалистов: виртуальные лаборатории и симуляторы, интерактивные инструменты, аналитика и мониторинг прогресса, персонализация обучения.

5. Масштабируемость и поддержка большого числа пользователей. Выбор платформы должен учитывать её масштабируемость – способность поддерживать большое число пользователей без снижения производительности. Для крупных университетов и институтов ДПО, где число обучающихся может исчисляться тысячами, это особенно важно. Облачные решения, как правило, предоставляют широкие возможности для масштабирования, что делает их предпочтительными для учебных заведений с большими группами студентов.

6. Поддержка мобильного обучения и офлайн-доступа. Для аграрных специалистов, которые могут находиться в полевых условиях, поддержка мобильного обучения и офлайн-доступа к материалам становится критическим требованием. Платформа должна предоставлять возможность загружать учебные материалы и курсы на мобильные устройства для их использования в условиях, где отсутствует стабильное интернет-соединение.

Выбор образовательной платформы для обучения аграрных специалистов – не просто техническое решение, а важный стратегический шаг для университетов и институтов ДПО. Архитектур-

ные особенности платформы, её функциональные возможности, гибкость, интеграция с существующими системами и поддержка современных агротехнологий играют ключевую роль в обеспечении качественного и современного образования. Учебные заведения, которые сделают правильный выбор, смогут успешно адаптироваться к вызовам цифровой экономики и подготовить специалистов, способных работать в условиях стремительных изменений в агропромышленном комплексе.

### 3.2. Адаптация учебных программ под цифровые форматы

Адаптация учебных программ под цифровые форматы – один из ключевых этапов цифровизации образовательных процессов в аграрных университетах и институтах дополнительного профессионального образования (ДПО). Современные цифровые образовательные платформы открывают новые возможности для интерактивного, персонализированного и гибкого обучения, что требует значительных изменений в традиционных учебных подходах. Преобразование учебных программ под цифровые форматы позволяет расширить доступ к знаниям, сделать обучение более эффективным и улучшить взаимодействие между преподавателями и обучающимися.

1. Анализ и структурирование учебных программ. Первым шагом при адаптации учебных программ под цифровые форматы являются их анализ и структурирование. Учебные программы, созданные для традиционного обучения, часто требуют пересмотра содержания и методов подачи материала, чтобы соответствовать требованиям цифровых платформ.

*Декомпозиция контента.* Для успешного внедрения программы в цифровой формат важно разбить учебный материал на небольшие, легко усваиваемые блоки. Каждый блок должен охватывать определённую тему или навык и быть представлен в виде отдельного модуля, что позволит учащимся изучать материал поэтапно и в соб-

ственном темпе. Например, курс по агрономии можно разделить на модули, посвящённые почвообработке, защите растений, внедрению технологий точного земледелия и др.

**Логическая структура.** Программы должны быть структурированы таким образом, чтобы каждый модуль был логически связан с предыдущим и обеспечивал постепенное освоение более сложных тем. Важно предусмотреть проверочные задания и тесты после каждого блока для закрепления знаний.

2. Использование мультимедийных и интерактивных элементов. Цифровой формат обучения требует пересмотра подходов к подаче учебного материала. Традиционные текстовые лекции и презентации должны быть дополнены интерактивными элементами и мультимедийным контентом, что помогает сделать обучение более увлекательным и наглядным (видеолекции и анимации, интерактивные симуляторы, интерактивные задания).

3. Адаптация программ для мобильных устройств и офлайн-обучения. Для аграрных специалистов, часто работающих в полевых условиях, очень важно, чтобы учебные программы были адаптированы для мобильных устройств и обеспечивали возможность офлайн-доступа к материалам.

4. Персонализация учебных программ. Одним из преимуществ цифровых платформ является возможность персонализации учебных траекторий для студентов. Адаптация учебных программ под цифровой формат позволяет создать более индивидуализированный подход к обучению, что особенно актуально для аграрного образования, где студенты могут иметь разные уровни подготовки и специализации (адаптивные программы, инструменты мониторинга прогресса).

5. Интеграция практической подготовки с цифровыми форматами. Аграрное образование требует не только теоретической подготовки, но и отработки практических навыков, что может стать вызовом при переходе на цифровые форматы. Однако современные технологии позволяют успешно интегрировать практическую подготовку в учебные программы с использованием цифровых инструментов (виртуальные лаборатории, практические проекты и кейс-стади).

6. Тренинг преподавателей для работы с цифровыми инструментами. Успешная адаптация учебных программ невозможна без подготовки преподавателей, которые должны уметь эффективно использовать цифровые платформы и технологии. Необходимо провести специальные тренинги для преподавателей, которые помогут им освоить работу с платформами, научиться создавать мультимедийный контент и управлять образовательным процессом в цифровом формате.

Таким образом, адаптация учебных программ под цифровые форматы открывает новые возможности для аграрного образования, делая его более гибким, интерактивным и персонализированным. Университеты и институты ДПО, успешно интегрировавшие цифровые технологии в свои образовательные процессы, смогут подготовить специалистов, способных адаптироваться к быстро меняющимся условиям и использовать новейшие технологии в аграрном секторе. Этот процесс требует не только технических изменений, но и пересмотра методологических подходов, а также создания условий для постоянного развития преподавательского состава.

### **3.3. Модели смешанного обучения (blended learning) в аграрной сфере**

Смешанное обучение (blended learning) – образовательная модель, которая сочетает в себе традиционные формы обучения в аудитории с элементами дистанционного обучения и использования цифровых платформ. Для аграрной сферы эта модель особенно актуальна, так как обучение агроспециалистов требует не только теоретической подготовки, но и практической работы на полях с техникой и животными. Смешанное обучение позволяет университетам и институтам дополнительного профессионального образования (ДПО) интегрировать новые технологии, повышать доступность образовательных программ и улучшать качество подготовки специалистов.

1. Основные принципы смешанного обучения. Модель смешанного обучения строится на сочетании очного обучения и дистанци-

онных онлайн-компонентов, что позволяет гибко подходить к организации образовательного процесса, обеспечивая студентам возможность учиться в удобное для них время и осваивать материал в собственном темпе.

2. Модели смешанного обучения в аграрной сфере Существует несколько моделей смешанного обучения, которые можно успешно применять в аграрной сфере, каждая из которых ориентирована на определённые образовательные цели и потребности студентов: модель перевёрнутого класса (Flipped Classroom), модель ротации (Rotation Model), личностно-ориентированная модель (Individual Rotation Model), модель Flex (гибкая модель), модель обогащённой виртуальной среды (Enriched Virtual Model).

3. Инструменты и технологии для смешанного обучения Для успешного внедрения моделей смешанного обучения в аграрной сфере важно выбрать правильные инструменты и технологии, которые поддерживают взаимодействие между студентами и преподавателями, а также обеспечивают доступ к необходимым образовательным ресурсам.

4. Преимущества и вызовы смешанного обучения в аграрной сфере. Модель смешанного обучения предлагает следующие преимущества для аграрных образовательных программ:

✓ гибкость обучения. Студенты могут самостоятельно регулировать темпы обучения, что особенно важно для тех, кто совмещает учёбу с работой;

✓ доступность. Обучение может проводиться в отдалённых районах, где агропредприятия расположены далеко от учебных заведений;

✓ интерактивность. Цифровые инструменты делают обучение более увлекательным и эффективным, стимулируя студентов к активному участию в образовательном процессе;

✓ практическая направленность. Использование симуляторов и кейсов в режиме реального времени позволяет студентам приобретать актуальные и востребованные навыки.

Однако внедрение смешанного обучения в аграрных образовательных учреждениях также сопряжено с рядом вызовов:

✓ необходимость в подготовке преподавателей. Для эффективного использования цифровых инструментов преподаватели должны пройти обучение и освоить новые технологии.

✓ инфраструктурные ограничения. В некоторых сельских районах может быть недостаточно качественного интернета, что затрудняет доступ к онлайн-курсам и платформам.

✓ поддержка практической части. Не всегда удастся полноценно интегрировать практическое обучение в цифровые форматы, особенно в таких сферах, как животноводство и почвоведение, где требуются реальные практические занятия.

Смешанное обучение (blended learning) предоставляет аграрным университетам и институтам ДПО уникальные возможности для адаптации образовательных программ к современным условиям. Оно позволяет эффективно сочетать теорию и практику, предоставляя студентам гибкость в обучении и доступ к новейшим технологиям. Успешное внедрение моделей смешанного обучения способствует повышению качества подготовки агроспециалистов и их готовности к работе в условиях цифрового сельского хозяйства.

### **3.4. Интеграция VR/AR и симуляторов в учебные программы**

Интеграция VR/AR и симуляторов в учебные программы открывает новые горизонты для аграрных университетов и институтов дополнительного профессионального образования (ДПО), предоставляя возможность обучения в реалистичных, но безопасных виртуальных средах, где ошибки и эксперименты не приводят к материальным потерям или опасностям.

1. Виртуальная реальность (VR), иммерсивный опыт обучения. Примеры использования VR в аграрном образовании:

✓ обучение управлению сельскохозяйственной техникой. Студенты могут использовать VR-симуляторы для управления тракторами, комбайнами или дронами, обучаясь основам точного земледелия и эффективного использования ресурсов, что особенно важно для будущих агрономов и инженеров, так как позволяет отрабатывать сложные операции в безопасной среде.

✓ моделирование полевых условий. Виртуальная реальность может использоваться для создания моделей реальных полей с разными климатическими и почвенными условиями, где обучающиеся смогут экспериментировать с методами обработки земли, полива или внесения удобрений;

✓ виртуальные экскурсии и тренинги. С помощью VR можно проводить виртуальные экскурсии на агропредприятия, что особенно полезно для студентов, которые не могут посетить фермы или заводы из-за удаленности или других ограничений. Виртуальные тренинги позволяют наблюдать за процессами, которые трудно изучить в традиционных учебных условиях, например за работой крупных агрокомплексов.

2. Дополненная реальность (AR); усиление реального мира. Примеры использования AR в аграрной сфере:

✓ AR-инструкции для работы с техникой. Студенты могут использовать мобильные устройства или специальные очки дополненной реальности для получения пошаговых инструкций при работе с оборудованием или сельхозтехникой. Например, они могут видеть в реальном времени наложенные инструкции на экране, которые показывают, как правильно провести техническое обслуживание или настройку трактора;

✓ диагностика заболеваний растений и животных. AR-приложения могут использоваться для обучения студентов диагностике заболеваний растений или животных. Например, при наведении камеры на растение обучающиеся могут получать подсказки о его состоянии, анализировать симптомы болезни и определять необходимые меры для лечения;

✓ визуализация данных о посевах и урожайности. Дополненная реальность может быть использована для визуализации данных, собранных с полей с помощью дронов или сенсоров, что позволяет студентам наблюдать в режиме реального времени за изменениями в состоянии полей или анализировать урожайность на основе наложенных графиков и показателей.

3. Цифровые симуляторы; обучение в условиях, приближенных к реальным. Примеры использования симуляторов:

✓ управление фермерским хозяйством. Студенты могут использовать симуляторы для обучения ведению фермерского хозяйства: от планирования полевых работ до управления бюджетом, планирования посадок и мониторинга состояния урожая. Всё это позволяет будущим агропредпринимателям приобретать навыки принятия решений и оценки рисков;

✓ симуляторы работы с животными. Для студентов, обучающихся ветеринарии или животноводству, симуляторы могут моделировать уход за животными, их кормление, диагностику и лечение заболеваний, что помогает обучающимся развить практические навыки до того, как они столкнутся с реальными ситуациями;

✓ агротехнологические симуляторы. Такие программы позволяют моделировать использование агротехнологий, включая внедрение инновационных методов в растениеводстве, животноводстве и управлении ресурсами. Например, симуляторы для точного земледелия могут помочь агрономам планировать внесение удобрений и использование воды с учетом состояния почв и погодных условий.

4. Преимущества интеграции VR, AR и симуляторов в аграрные программы. Интеграция VR/AR и симуляторов в учебные программы аграрных университетов и институтов ДПО дает множество преимуществ:

✓ безопасная среда для обучения. Студенты могут практиковаться в выполнении сложных или опасных операций, таких как управление крупной техникой или работа с животными в безопасной виртуальной среде;

✓ экономия ресурсов. Виртуальные тренировки позволяют сократить затраты на реальные ресурсы, такие как топливо для техники, удобрения или корма для животных, что делает обучение экономически эффективным;

✓ доступность практического обучения. Виртуальная и дополненная реальность могут компенсировать ограничения, связанные с доступом к реальным объектам (фермы, техника, лаборатории), что особенно важно для студентов из отдаленных регионов или стран с ограниченными образовательными ресурсами;

✓ повышение вовлеченности студентов. Иммерсивный опыт, создаваемый с помощью VR и AR, делает обучение более увлекательным, стимулируя активное участие и повышая уровень мотивации студентов.

5. Вызовы и ограничения. Несмотря на очевидные преимущества, интеграция VR/AR и симуляторов в учебные программы сопряжена с рядом вызовов: технические требования, необходимость обучения преподавателей, ограничения виртуального опыта.

Интеграция технологий виртуальной и дополненной реальности, а также симуляторов в аграрные образовательные программы представляет собой мощный инструмент для подготовки современных агроспециалистов. Эти технологии позволяют улучшить практическую подготовку, сделать обучение более интерактивным и доступным, а также сократить затраты на реальное оборудование и ресурсы. Несмотря на существующие вызовы, внедрение VR/AR и симуляторов – важный шаг в цифровой трансформации аграрного образования, который поможет подготовить специалистов, готовых к работе в условиях современного высокотехнологичного сельского хозяйства.

### **3.5. Примеры лучших практик в использовании цифровых платформ для агрообразования в России**

В последние годы в России наблюдается активное развитие цифровых технологий в системе аграрного образования. Многие аграрные университеты внедряют цифровые образовательные платформы, которые помогают модернизировать учебные процессы, сделать их более доступными и гибкими. Одним из ключевых проектов, способствующих этому, является программа «Цифровые кафедры», реализуемая в аграрных вузах России. Этот проект наряду с другими инициативами помогает интегрировать цифровые технологии в образовательные программы, улучшая подготовку агроспециалистов к работе в условиях цифрового сельского хозяйства.

1. Проект «Цифровые кафедры» в агрообразовании запущен Министерством науки и высшего образования Российской Федерации с целью интеграции современных цифровых технологий в образова-



тельные программы вузов, в том числе и аграрных. Проект направлен на создание в учебных заведениях специализированных кафедр, где обучение ведётся с активным использованием цифровых платформ, симуляторов, виртуальной реальности (VR), больших данных и других современных инструментов.

2. Виртуальные симуляторы в агрообразовании. Многие аграрные вузы России активно используют симуляторы и виртуальные лаборатории для подготовки агроспециалистов. Такие технологии позволяют обучать студентов работе с техникой и процессами, не требуя реального оборудования или полей, что делает обучение более гибким и доступным.

3. Программа повышения квалификации через цифровые платформы. В России также активно развиваются программы повышения квалификации агроспециалистов через цифровые платформы, такие как СДО Федерального центра компетенций, функционирующего на базе в ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева и его курсы по цифровизации АПК. Эти программы помогают работающим специалистам осваивать новые цифровые технологии, необходимые для управления современными агропредприятиями.

4. Онлайн-платформы для агрообразования. Некоторые вузы и образовательные центры внедряют онлайн-платформы для агрообразования, предлагая курсы как для студентов, так и для специалистов аграрной сферы. Такие платформы позволяют учиться в любое время и в любом месте, что особенно актуально для тех, кто совмещает работу с обучением.

Проект «Цифровые кафедры» и другие инициативы, такие как «Цифровое сельское хозяйство» и использование симуляторов в образовательных процессах, играют ключевую роль в цифровой трансформации агрообразования в России. Эти проекты позволяют внедрять современные технологии в учебные программы, обеспечивать студентов и специалистов навыками, необходимыми для работы в условиях цифрового сельского хозяйства. Использование цифровых платформ, виртуальных симуляторов и реальных данных в образовательном процессе повышает качество подготовки агроспециалистов и делает их конкурентоспособными на рынке труда.

### 3.6. Стратегия мониторинга и оценки качества обучения через цифровые платформы

Мониторинг и оценка качества обучения через цифровые платформы играют ключевую роль в обеспечении эффективного образовательного процесса, особенно в аграрных университетах и институтах дополнительного профессионального образования (ДПО). Цифровые платформы предоставляют уникальные возможности для сбора и анализа данных об успеваемости студентов, что позволяет своевременно корректировать учебные программы, улучшать методологию преподавания и адаптировать образовательные траектории под потребности студентов.

Для разработки стратегии мониторинга и оценки качества обучения через цифровые платформы необходимо учитывать такие аспекты, как использование аналитических инструментов, регулярная оценка знаний студентов, а также обратная связь с преподавателями и студентами. Эта стратегия должна быть интегрированной и основанной на данных, что обеспечит систематический подход к оценке образовательного процесса и поможет вузам и институтам улучшать качество подготовки агроспециалистов.

1. Использование аналитических инструментов на цифровых платформах

Основные метрики для мониторинга:

- ✓ процент завершенных курсов. Отслеживание того, сколько студентов успешно завершает курсы, позволяет оценить, насколько эффективно они усваивают материал;
- ✓ время на выполнение заданий. Данные о времени, затраченном на изучение материалов и выполнение тестов, помогают выявить темы, которые требуют доработки или более глубокого объяснения;
- ✓ уровень вовлеченности студентов. Взаимодействие с материалами (например, количество просмотров видеоуроков, участие в дискуссиях на форумах, выполнение заданий) позволяет оценить, насколько студенты заинтересованы в изучении предмета;
- ✓ результаты тестов и контрольных заданий. Платформы автоматически оценивают выполнение тестов, что помогает выявить про-



белы в знаниях и определить, на каких этапах студентам требуется дополнительная поддержка.

2. Обратная связь от студентов и преподавателей. Одним из ключевых элементов стратегии мониторинга является регулярная обратная связь от участников образовательного процесса. Оценка качества учебных материалов, методов преподавания и уровня вовлеченности студентов помогает оперативно выявлять слабые места и улучшать образовательные программы.

Форматы обратной связи:

✓ анкетирование студентов. Регулярные опросы студентов помогают собрать данные о том, насколько полезны и понятны им учебные материалы, какие темы требуют дополнительного изучения и насколько эффективно организован процесс взаимодействия с преподавателями;

✓ обратная связь от преподавателей. Преподаватели могут давать свои рекомендации по улучшению курсов, оценивать успехи студентов и предлагать изменения в структуре программ исходя из практического опыта работы с цифровыми платформами;

✓ дискуссионные форумы и чаты. Важным элементом мониторинга является возможность студентов обсуждать возникающие вопросы на форумах и в чатах платформы. Преподаватели и модераторы могут оценивать, какие темы вызывают наибольшие трудности, и оперативно предоставлять разъяснения или дополнительные материалы.

3. Оценка знаний и компетенций студентов

Методы оценки:

✓ тестирование. Цифровые платформы позволяют проводить регулярные тесты для проверки знаний по конкретным темам. Тесты могут включать в себя вопросы с несколькими вариантами ответов, задачи на сопоставление и другие формы, которые автоматически оцениваются системой;

✓ проектные задания. Важным элементом оценки является выполнение практических проектов, связанных с реальными задачами агропроизводства. Например, студенты могут разрабатывать стратегию устойчивого земледелия или проводить анализ данных с агропредприятий;

✓ кейс-стади. Для оценки компетенций студентов можно использовать кейс-стади, где студенты решают практические задачи, связанные с реальными ситуациями на фермах или агропредприятиях. Это позволяет оценить, насколько хорошо студенты готовы применять свои знания на практике.

#### 4. Регулярные аудиты качества образовательных программ

Этапы аудита:

✓ анализ данных об успеваемости. Изучение показателей успеваемости студентов, завершенности курсов и вовлеченности позволяет выявить слабые места в учебных программах;

✓ оценка удовлетворенности студентов и преподавателей. Результаты опросов и обратной связи от преподавателей и студентов также учитываются при проведении аудитов;

✓ рекомендации по улучшению программ. На основе собранных данных разрабатываются рекомендации для преподавателей по изменению учебных материалов, улучшению методов подачи информации или добавлению новых тем в программу.

5. Персонализация обучения и адаптивные стратегии. Цифровые платформы позволяют внедрять персонализированные подходы к обучению, которые учитывают индивидуальные потребности студентов. На основе данных о прогрессе студента платформа может адаптировать учебные траектории, предлагая дополнительные материалы или тесты для тех, кто испытывает трудности с определёнными темами.

Преимущества персонализированного обучения:

✓ индивидуальные учебные траектории. Студенты могут продвигаться по курсу в своем темпе, а платформа автоматически подстраивается под их потребности, предлагая дополнительные материалы или альтернативные способы обучения;

✓ поддержка для отстающих студентов. Платформа может автоматически выявлять студентов, которые отстают по успеваемости, и предоставлять им рекомендации по дополнительным заданиям или материалам для повторения;

✓ мотивация студентов. Персонализированный подход к обучению помогает студентам лучше усваивать материал и сохранять



мотивацию, так как они чувствуют, что их образовательные потребности учитываются.

Эффективная стратегия мониторинга и оценки качества обучения через цифровые платформы включает в себя использование аналитических инструментов, обратную связь от студентов и преподавателей, регулярные аудиты и персонализацию образовательных траекторий. Всё это позволяет учебным заведениям постоянно улучшать качество образовательных программ, адаптировать их под современные требования агропромышленного комплекса и обеспечивать подготовку высококвалифицированных специалистов для работы в условиях цифрового сельского хозяйства.

---

## 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ИТ-КОМПАНИЯМ ПО СОЗДАНИЮ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АГРОСПЕЦИАЛИСТОВ

### 4.1. Ключевые требования агропредприятий к образовательным платформам

Современные агропредприятия сталкиваются с динамичными изменениями в аграрном секторе: цифровизация производства, новые технологии управления земледелием и животноводством, устойчивое развитие и требования к экологичности. В этих условиях критически важно, чтобы сотрудники агропредприятий обладали актуальными знаниями и навыками, которые можно применять в быстро меняющейся среде. Образовательные платформы для агроспециалистов играют ключевую роль в обеспечении постоянного обучения и повышения квалификации, они должны отвечать требованиям, которые диктует специфика аграрного бизнеса.

Агропредприятия, в отличие от многих других отраслей, зависят от цикличности сельскохозяйственных процессов, что требует от образовательных платформ гибкости и адаптивности. Основное требование агропредприятий к таким платформам – способность предложить гибкое обучение, доступное в любое время и в любом месте. Работники агропромышленного комплекса часто находятся в полевых условиях, где нет стабильного интернет-соединения, поэтому важно, чтобы образовательная платформа предоставляла возможность офлайн-доступа к материалам. Например, сотрудник фермы должен иметь возможность загрузить учебные материалы или симуляторы на своё устройство и использовать их в условиях отсутствия интернета.

Второе ключевое требование – это практическая направленность обучения. Образовательные программы должны быть не просто теоретическими, но и применимыми на практике. Это означает, что платформы должны поддерживать интеграцию с симуляторами и виртуальными лабораториями, которые позволяют моделировать



реальные условия работы на ферме или в агропредприятии. Например, агроспециалисты должны иметь возможность отработать навыки управления сельскохозяйственной техникой (тракторы, комбайны) через симуляторы. Эти практические занятия помогут минимизировать ошибки на рабочем месте и повысить эффективность работы. Более того, современные технологии, такие как виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR), могут улучшить погружение в процесс обучения и позволить агроспециалистам тренироваться в условиях, приближённых к реальной работе.

Агропредприятия также уделяют большое внимание адаптации обучения к индивидуальным потребностям сотрудников. Каждый сотрудник имеет разный уровень подготовки, поэтому образовательная платформа должна быть способна предоставить персонализированные учебные траектории. Специалисты с базовыми навыками должны получать доступ к вводным курсам, в то время как более опытные сотрудники – к продвинутым программам. Такой адаптивный подход позволяет обучать не только новичков, но и опытных агроспециалистов, которые стремятся к карьерному росту и улучшению своих навыков.

Ещё одно важное требование агропредприятий – аналитические возможности образовательной платформы. Работодатели хотят иметь возможность отслеживать успеваемость своих сотрудников, видеть их прогресс и оценивать эффективность обучения. Для этого платформа должна предлагать инструменты мониторинга и генерации отчётов, которые помогут менеджерам предприятий оценивать уровень компетенций работников и принимать решения о дальнейшей их подготовке. Например, если сотрудники отстают в изучении определённых тем, система должна своевременно уведомить об этом, предложить дополнительные материалы или скорректировать учебный план.

Кроме того, образовательные платформы должны интегрироваться с существующими системами управления агропредприятием. Цифровизация в аграрной сфере предполагает использование широкого спектра технологических решений – от систем управления фермерским хозяйством (FMS) до инструментов для анализа боль-

ших данных. Платформа должна обеспечивать возможность взаимодействия с этими системами, чтобы сотрудники могли осваивать не только общие навыки, но и те, которые необходимы для работы с конкретным программным обеспечением или оборудованием на их предприятии.

Не менее важно и то, что образовательные платформы должны быть актуальными и оперативно обновляться. Агропредприятия работают в условиях стремительных изменений в аграрной науке, технологии и законодательстве, что требует от платформы способности быстро адаптировать курсы под новые условия. Например, внедрение новых стандартов по использованию агрохимикатов или изменяющиеся климатические условия требуют обновлений программ, чтобы агроспециалисты могли своевременно осваивать новые методики и решения.

И, конечно, одно из главных требований – удобство использования и простота интерфейса. Большинство сотрудников агропредприятий не являются IT-специалистами, и сложные платформы с трудными для освоения функциями могут стать препятствием для эффективного обучения. Платформа должна быть интуитивно понятной, обеспечивать быстрый доступ к материалам и лёгкое взаимодействие с интерфейсом. Упрощение навигации и использования платформы помогает сократить время на адаптацию и делает процесс обучения более приятным и продуктивным.

Таким образом, ключевые требования агропредприятий к образовательным платформам включают в себя гибкость, доступность, практическую направленность, персонализацию, аналитические возможности, интеграцию с другими системами, актуальность учебных материалов и удобство использования. Для того чтобы образовательные платформы эффективно служили задачам аграрного бизнеса, они должны быть высоко адаптивными и технологически продвинутыми, предлагать комплексные решения для подготовки специалистов к работе в условиях современного сельского хозяйства.

## 4.2. Учет специфики образовательных продуктов для АПК при разработке цифровых платформенных решений: технический взгляд

Создание цифровых платформ для обучения агроспециалистов требует глубокого понимания специфики агропромышленного комплекса (АПК) и адаптации образовательных продуктов под его уникальные потребности. В отличие от других отраслей АПК сталкивается с такими особенностями, как сезонность работ, физическая удалённость предприятий, зависимость от природных условий и использование специфического оборудования. Эти особенности должны быть учтены при разработке технического решения для образовательных платформ. Рассмотрим ключевые аспекты, которые необходимо учитывать с технической точки зрения.

1. Гибкость и масштабируемость платформы. Для успешной работы в условиях аграрного сектора цифровая образовательная платформа должна быть гибкой и масштабируемой. Сельскохозяйственные предприятия сильно варьируются по размеру: от малых фермерских хозяйств до крупных агрохолдингов. Платформа должна уметь адаптироваться к любому количеству пользователей – от нескольких сотрудников на малых предприятиях до тысяч работников в агрохолдингах. Это требует использования облачных решений (SaaS – Software as a Service), которые обеспечивают лёгкое масштабирование без необходимости значительных инвестиций в инфраструктуру со стороны агропредприятий.

Масштабируемость важна и с точки зрения сезонности сельского хозяйства. В пиковые периоды, такие как время посевных или уборочных кампаний, нагрузка на платформу может возрасти, так как агроспециалисты проходят интенсивные курсы по подготовке к сезону. Платформа должна быть готова к тому, что в эти периоды одновременно большое число пользователей будет пользоваться её услугами. Решение должно поддерживать динамическое масштабирование серверных мощностей, чтобы избежать задержек и сбоев при высоких нагрузках.

2. Поддержка мобильных устройств и офлайн-доступа. Одной из самых значительных технических задач является обеспечение доступа к платформе из удалённых сельских районов, где может быть нестабильное или медленное интернет-соединение. Агроспециалисты часто работают в полевых условиях, где доступ к интернету может быть невозможен. Поэтому платформа должна поддерживать мобильные устройства и предоставлять возможность офлайн-доступа к учебным материалам.

Техническая реализация офлайн-доступа может быть обеспечена через мобильные приложения, которые позволяют загружать учебные материалы на устройства и работать с ними без подключения к сети. По возвращении в зону доступа к интернету результаты обучения, тесты и прогресс могут синхронизироваться с основной базой данных платформы. Таким образом, обеспечивается непрерывность обучения даже в отдалённых местах.

3. Интеграция с системами управления агропредприятиями (FMS). Современные агропредприятия используют системы управления фермерским хозяйством (Farm Management Systems – FMS), которые помогают автоматизировать и управлять различными аспектами сельскохозяйственного производства – от мониторинга состояния полей до управления техникой и планирования посевов. Цифровая образовательная платформа для агроспециалистов должна поддерживать интеграцию с такими системами.

Технически это может быть реализовано через использование API (интерфейсы программирования приложений), которые позволят образовательной платформе обмениваться данными с FMS. Например, платформа может предложить обучающие модули, основанные на реальных данных с предприятия. Если система FMS фиксирует проблемы с урожайностью на определённом участке поля, платформа может автоматически предложить сотрудникам соответствующие курсы по управлению почвой или водными ресурсами. Это создаёт возможность «контекстного обучения», где специалисты изучают те темы, которые непосредственно связаны с текущими производственными задачами.

4. Симуляторы и виртуальные лаборатории. Одной из важнейших технических особенностей образовательных платформ для агропредприятий является интеграция симуляторов и виртуальных лабораторий. Сельскохозяйственная техника и процессы требуют не только теоретического обучения, но и отработки практических навыков. Для этого платформа должна поддерживать взаимодействие с симуляторами, моделирующими работу с тракторами, комбайнами, дронами или другими видами техники.

Технически это может быть реализовано через виртуальные симуляторы, которые используют мощные графические движки для создания реалистичной среды. Такие симуляторы могут запускаться на облачных серверах и передавать данные на устройство пользователя. Это особенно полезно для обучения операторов сельскохозяйственной техники, которые могут тренироваться в управлении машинами, не рискуя повредить реальное оборудование.

Виртуальные лаборатории также могут быть полезны для агрономов и специалистов по животноводству. Например, они могут работать с цифровыми моделями растений или животных, диагностировать заболевания или разрабатывать планы обработки почвы. Виртуальная среда позволяет создавать условия, которые в реальной жизни было бы сложно или дорого воспроизвести.

5. Обработка и анализ больших данных (Big Data). Цифровые платформы должны использовать современные технологии для обработки и анализа больших данных, что особенно важно в сельском хозяйстве, где собирается огромное количество информации с датчиков, дронов, спутников и других источников. Эти данные могут быть использованы для создания обучающих программ, основанных на реальных показателях предприятия.

Например, платформа может собирать данные о производительности различных участков поля и предлагать обучающие материалы, которые помогут сотрудникам предприятия понять причины снижения урожайности и разработать стратегии для её повышения. Для этого нужно обеспечить интеграцию с аналитическими системами, поддерживающими обработку данных в реальном времени.

Технически это требует использования специализированных инструментов для работы с большими данными, такими как Hadoop, Apache Spark и др., которые способны обрабатывать огромные объемы информации и генерировать прогнозы на основе этих данных. Важно, чтобы платформа предоставляла доступ к аналитическим отчетам и прогнозам, которые могут быть использованы как для обучения, так и для принятия управленческих решений.

6. Безопасность и защита данных. Одной из ключевых задач при разработке образовательной платформы является обеспечение безопасности данных. Агропредприятия, особенно крупные агрохолдинги, работают с конфиденциальной информацией – это могут быть данные о состоянии полей, объемах производства, применении химикатов и др. Платформа должна гарантировать защиту этих данных от несанкционированного доступа и взломов.

Технические меры безопасности включают шифрование данных как при передаче, так и при хранении, двухфакторную аутентификацию для доступа пользователей, регулярные аудиты безопасности и использование современных технологий для предотвращения утечек информации. Важно, чтобы образовательная платформа соответствовала международным стандартам защиты данных, таким как GDPR (общий регламент по защите данных) или аналогичные локальные требования.

7. Персонализация обучения и адаптивные системы. Технической задачей также является реализация адаптивного обучения, при котором платформа подстраивается под индивидуальные потребности каждого обучающегося. Это требует использования технологий машинного обучения и анализа данных о прогрессе студента, чтобы автоматически предлагать персонализированные учебные траектории.

Платформа должна быть способна оценивать успеваемость студента в режиме реального времени и на основе этих данных предлагать новые задания или модули для изучения. Например, если студент показывает высокий результат в базовых курсах по агротехнологиям, система может автоматически предложить ему продвинутые программы или дополнительные задания.



Техническая реализация образовательных платформ для агропредприятий должна учитывать множество факторов: от гибкости и масштабируемости до поддержки мобильных устройств и офлайн-доступа. Интеграция с системами управления агропредприятием, симуляторы, использование больших данных и безопасность данных – это ключевые элементы, которые обеспечивают эффективность обучения агроспециалистов. Разработка таких платформ требует учета специфики аграрного сектора и создания комплексных решений, которые помогут специалистам осваивать современные технологии и внедрять их в практическую деятельность.

### **4.3. Разработка адаптивных и мобильных решений для обучения в аграрной сфере**

Современные образовательные платформы для аграрной сферы должны учитывать специфические потребности и условия работы агроспециалистов, такие как необходимость гибкого и мобильного доступа к обучающим материалам, адаптация под различные уровни подготовки и возможность обучения в удалённых регионах. Адаптивные и мобильные решения становятся основой эффективного обучения, поскольку они позволяют пользователям получать доступ к контенту с любого устройства и в любом месте, обеспечивая персонализированные учебные траектории. Для разработки таких решений важно выбрать правильный стек технологий, который обеспечит высокую производительность, гибкость и масштабируемость.

1. Основные принципы разработки адаптивных и мобильных решений. Адаптивные и мобильные образовательные решения строятся на нескольких принципах, которые помогают сделать их максимально эффективными:

✓ адаптивность контента. Обучающая платформа должна автоматически подстраиваться под устройство, с которого происходит доступ (смартфон, планшет, компьютер), а также под индивидуальные потребности пользователя;

✓ мобильная доступность. Платформа должна быть доступна на мобильных устройствах, поддерживать работу в условиях нестабильного интернет-соединения и предоставлять офлайн-доступ к материалам;

✓ персонализированные учебные траектории. Система должна адаптировать контент и учебные задания под уровень знаний пользователя и его прогресс в обучении;

✓ производительность и лёгкость в использовании. Приложение должно быть легковесным, быстро загружаемым и интуитивно понятным, чтобы сотрудники агропредприятий могли эффективно использовать его без длительного обучения.

2. Фреймворки и библиотеки для разработки адаптивных решений. Для создания адаптивных образовательных платформ используются передовые фреймворки и библиотеки, которые обеспечивают гибкость, кроссплатформенность и поддержку мобильных устройств. Рассмотрим некоторые ключевые технологии, подходящие для разработки таких решений.

## Frontend

*React* – один из самых популярных фреймворков для разработки пользовательских интерфейсов, позволяющий создавать динамические и адаптивные интерфейсы, которые могут подстраиваться под любое устройство. Благодаря компонентной структуре *React* отлично подходит для построения сложных интерфейсов с возможностью повторного использования кода.

*React Native* – фреймворк, позволяющий использовать JavaScript и *React* для создания кроссплатформенных мобильных приложений, которые будут работать как на iOS, так и на Android. Для аграрных платформ это означает возможность разработки единого мобильного приложения, доступного на всех устройствах.

*Vue.js* – легковесный фреймворк для создания адаптивных интерфейсов, который быстро развивается и используется многими разработчиками, имеет простую интеграцию с существующими проектами, что делает его идеальным для модернизации платформ или разработки небольших образовательных приложений.



*Bootstrap* – CSS-фреймворк, который часто используется для создания адаптивных пользовательских интерфейсов. Он позволяет быстро создавать интерфейсы, которые автоматически подстраиваются под размер экрана устройства, что особенно полезно для тех образовательных платформ, которые должны одинаково хорошо выглядеть и функционировать как на смартфонах и планшетах, так и компьютерах.

## Backend

*Node.js* – серверный фреймворк на основе JavaScript, позволяющий создавать высокопроизводительные и масштабируемые серверные решения для образовательных платформ. Node.js хорошо работает в режиме реального времени, что делает его подходящим для систем с большим количеством пользователей, таких как образовательные платформы, поддерживающие онлайн-курсы и интерактивные симуляции.

*Express.js* – минималистичный веб-фреймворк для Node.js, который упрощает создание серверной части приложений и в связке с React или Vue.js может использоваться для разработки полнофункциональных веб-приложений для учебных платформ, обеспечивающих быстрое взаимодействие с клиентом и сервером.

*Django* – фреймворк для разработки на языке Python, который используется для создания сложных веб-приложений с высоким уровнем безопасности и хорошей управляемостью. В образовательных платформах Django может использоваться для построения административной части, аналитических модулей и систем управления контентом.

## Базы данных

*PostgreSQL* – реляционная база данных с открытым исходным кодом, которая отлично подходит для образовательных платформ, где необходимо хранить и обрабатывать большие объёмы данных. Поддерживает работу с расширенными типами данных, что важно для хранения учебных материалов, данных о пользователях и результатах тестирования.

*MongoDB* – документоориентированная NoSQL база данных, которая обеспечивает гибкость в хранении данных и может использо-

ваться в образовательных платформах для хранения неструктурированных данных, таких как мультимедийные учебные материалы или данные от симуляторов.

3. Паттерны проектирования для мобильных и адаптивных платформ. При разработке образовательных платформ для аграрного сектора важно использовать правильные паттерны проектирования, которые обеспечат масштабируемость и гибкость системы.

*Responsive Design (адаптивный дизайн)* – паттерн, при котором интерфейсы подстраиваются под размер экрана устройства, что позволяет обеспечить комфортное использование платформы как на смартфоне, так и на настольном компьютере. Например, платформы могут использовать медиазапросы в CSS для динамического изменения макета.

Паттерн *Offline First* критически важен для агроспециалистов, которые работают в условиях с ограниченным доступом к интернету, но для этого нужно, чтобы данные и учебные материалы были загружены на устройство и доступны для использования в офлайн-режиме с последующей синхронизацией при восстановлении подключения. Этот подход может быть реализован с помощью сервисных воркеров и кэширующих механизмов.

Паттерн *Lazy Loading* обеспечивает постепенную загрузку контента по мере его необходимости, что снижает нагрузку на систему и ускоряет работу приложения. Например, учебные материалы или большие видеоролики загружаются только тогда, когда пользователь начинает их просматривать, что позволяет уменьшить объем загружаемых данных.

4. Разработка мобильных решений. Для мобильных приложений аграрных образовательных платформ также важен выбор правильных технологий и подходов, которые обеспечат кроссплатформенность и высокую производительность.

*React Native* – один из самых популярных фреймворков для разработки мобильных приложений, позволяющий использовать один и тот же код как для Android, так и для iOS. Он предлагает быструю разработку, а также возможность нативной интеграции с устройствами, что делает его идеальным выбором для образова-



тельных приложений, которые требуют кроссплатформенной поддержки.

*Flutter* – фреймворк от Google, использующий язык программирования Dart для создания кроссплатформенных мобильных приложений. Отличается высокой производительностью и отличной поддержкой анимаций, что может быть полезно для создания интерактивных учебных модулей и симуляторов в аграрных образовательных платформах.

*Progressive Web Applications (PWA)* – прогрессивные веб-приложения, сочетающие в себе функциональность веб-сайтов и мобильных приложений. Это означает, что PWA работают через браузер, но могут быть установлены как приложение на мобильное устройство и поддерживать работу в офлайн-режиме. PWA – отличный вариант для образовательных платформ, где важно обеспечить мобильный доступ к учебным материалам без необходимости разработки отдельных приложений для каждой платформы.

5. Адаптивность и персонализация обучения. Адаптивные решения должны учитывать потребности конкретного пользователя и предлагать персонализированный контент в зависимости от уровня знаний и текущих задач. Для этого используются технологии анализа данных и машинного обучения.

*TensorFlow.js* – библиотека для машинного обучения, которая работает на стороне клиента. Может быть использована для создания адаптивных систем обучения, которые анализируют успехи пользователя и предлагают ему новые задания или корректируют сложность материала.

*AWS Machine Learning* – облачные сервисы машинного обучения от Amazon, позволяющие интегрировать предсказательные модели в образовательные платформы. Например, система может анализировать прогресс студента и предлагать дополнительные учебные материалы на основе его успехов и потребностей.

Разработка адаптивных и мобильных решений для аграрной сферы требует использования современных фреймворков и паттернов, которые обеспечивают гибкость, кроссплатформенность и высокую производительность. Такие технологии, как React, Node.js, Flutter

и TensorFlow обеспечивают возможность создания образовательных платформ, которые подстраиваются под потребности пользователей и предоставляют доступ к обучению в любой точке мира, даже в условиях ограниченного интернет-соединения. Эти решения помогут аграрным специалистам эффективно осваивать новые навыки и технологии, необходимые для работы в условиях цифрового сельского хозяйства.

#### **4.4. Поддержка непрерывного образования и сертификации через платформы**

В аграрной сфере, где технологии и методы производства постоянно развиваются, непрерывное образование становится важнейшей частью профессиональной жизни агроспециалистов. Сельское хозяйство переживает активную цифровую трансформацию, внедрение технологий точного земледелия, автоматизации и аналитики больших данных. Все это требует от специалистов постоянного обновления знаний и навыков. Образовательные платформы играют ключевую роль в поддержке концепции непрерывного образования (lifelong learning) и предоставляют возможности для сертификации, которая подтверждает полученные знания и компетенции.

1. Непрерывное образование в аграрной сфере подразумевает процесс постоянного обучения на протяжении всей профессиональной карьеры, что особенно важно, поскольку агротехнологии быстро развиваются и специалистам нужно быть в курсе новых методов и инноваций. Образовательные платформы предоставляют возможность для регулярного обновления знаний без отрыва от производственного процесса.

Цифровые платформы делают процесс непрерывного обучения гибким и доступным. Специалисты могут обучаться в удобное для них время, проходя модули или курсы по мере необходимости. Например, работник агропредприятия может пройти курс по новейшим методам обработки почвы или управлению водой в моменты, когда у него есть свободное время. Важно, что такие платформы могут

быть адаптированы к индивидуальным потребностям, это позволяет каждому пользователю формировать собственную траекторию обучения.

Цифровые платформы обеспечивают доступ к самым актуальным знаниям, обучающим модулям и кейсам, которые разрабатываются на основе новейших исследований и практик. Это особенно важно в контексте аграрной сферы, где успех предприятия часто зависит от применения самых современных технологий и решений.

2. Сертификация в образовательных платформах – важный инструмент для подтверждения профессиональных компетенций. Для агроспециалистов сертификаты, полученные через платформы, могут быть не только подтверждением их знаний, но и залогом карьерного роста, позволяющим занять более высокие позиции в агропредприятиях или получить доступ к более сложным профессиональным задачам.

Цифровые платформы могут поддерживать сертификационные программы на разных уровнях: от базовых курсов для начинающих до углубленных программ для опытных специалистов. Например, специалисты могут получить сертификаты по технологиям точного земледелия, управлению агроинформационными системами или устойчивому использованию природных ресурсов. Сертификация может включать в себя как автоматические тесты, так и выполнение практических заданий и кейс-стади, основанных на реальных ситуациях.

3. Интеграция сертификации с профессиональными стандартами и требованиями рынка является одним из важнейших аспектов сертификации через образовательные платформы. Сертификационные программы должны соответствовать требованиям агропромышленных предприятий и актуальным стандартам в аграрной отрасли. Например, курсы по управлению сельскохозяйственной техникой должны быть признаны производителями техники или ассоциациями агроспециалистов для того, чтобы полученные сертификаты имели практическую ценность.

Технически это требует от образовательной платформы разработки курсов и сертификационных программ в сотрудничестве с веду-

щими аграрными компаниями и образовательными учреждениями. Платформы должны обеспечивать актуализацию содержания программ, соответствие их требованиям рынка труда и международным стандартам.

Цифровые платформы также могут поддерживать цифровые сертификаты, которые легко проверить в онлайн-режиме, что удобно для агропредприятий, которые могут быстро убедиться в квалификации соискателя или сотрудника, просматривая его достижения и успехи через сертификационные системы. Это не только ускоряет процесс найма, но и позволяет предприятиям более точно оценить компетенции своих сотрудников.

4. Технологии для поддержки сертификации и непрерывного образования. Для обеспечения успешной поддержки непрерывного образования и сертификации образовательные платформы должны включать в себя технологические решения, которые обеспечат удобство, гибкость и актуальность обучения.

*Системы управления обучением (Learning Management Systems (LMS))* играют ключевую роль в обеспечении структуры непрерывного образования. Они позволяют организовать курсы, отслеживать прогресс студентов и управлять процессом сертификации. Такие системы управления обучением, как Moodle, Canvas или Blackboard предлагают функции для управления онлайн-курсами, организации тестов и экзаменов, что делает их идеальными для платформ, поддерживающих сертификацию.

*Инструменты для автоматической оценки и тестирования* важны для проведения сертификационных экзаменов и тестов. Они позволяют быстро проверять задания, что особенно важно при массовом обучении. Платформы могут поддерживать многоуровневые тесты, задачи с развернутыми ответами и даже автоматическую проверку практических заданий с использованием технологий машинного обучения.

Использование *блокчейн-технологий в системе сертификации* позволяет обеспечить прозрачность и защиту от фальсификаций. Цифровые сертификаты, хранящиеся на блокчейне, невозможно подделать, что делает их надёжным подтверждением квалификаций.

Более того, такие сертификаты легко проверяются, что упрощает процесс найма и оценки компетенций сотрудников.

Цифровые платформы могут использовать *технологии персонализации машинного обучения* для персонализации обучения и сертификации. Например, система может адаптировать учебные материалы и тесты в зависимости от успехов пользователя, предлагая более сложные задачи тем, кто справляется с базовыми заданиями. Персонализированные учебные траектории помогают сотрудникам агропредприятий осваивать новые навыки, необходимые для их профессиональной деятельности, в соответствии с их уровнем знаний.

5. Гибкость и доступность обучения для агроспециалистов. Цифровые платформы делают обучение доступным для агроспециалистов в любое время и в любом месте, что особенно важно для тех, кто работает в отдалённых регионах или на полях, где не всегда есть возможность посещать очные занятия. Мобильные версии платформ и возможность работы в режиме офлайн позволяют обучаться даже в полевых условиях.

Кроме того, цифровые платформы поддерживают гибкость в выборе тем и курсов. Например, специалисты по животноводству могут выбрать программы, связанные с уходом за животными, диагностикой заболеваний и управлением фермерским хозяйством, в то время как агрономы могут сосредоточиться на темах, связанных с почвоведением, удобрениями или управлением орошением.

Цифровые образовательные платформы играют ключевую роль в поддержке непрерывного образования агроспециалистов и предоставляют им возможность подтверждать свои знания и компетенции через сертификационные программы. Технические решения, такие как системы управления обучением, инструменты автоматической оценки, блокчейн для сертификации и технологии персонализации, обеспечивают гибкость, прозрачность и актуальность образовательного процесса. Для агропредприятий и специалистов сертификация становится важным инструментом, который помогает следить за развитием компетенций сотрудников, их готовностью к новым вызовам и внедрению современных агротехнологий.

## 4.5. Особенности интеграции платформ с существующими системами управления агробизнесом

Одной из ключевых задач для образовательных платформ в аграрной сфере является их интеграция с существующими системами управления агробизнесом (Farm Management Systems, FMS) и другими корпоративными решениями, которые используются на агропредприятиях. Эти системы играют важнейшую роль в управлении всеми аспектами сельскохозяйственного производства – от планирования посевных кампаний до мониторинга состояния урожая и управления сельскохозяйственной техникой. Интеграция образовательных платформ с такими системами позволяет не только обучать сотрудников актуальным технологиям, но и создавать уникальные обучающие программы, основанные на реальных данных предприятий.

1. Для чего нужна интеграция с системами управления агробизнесом?

Системы управления агробизнесом содержат огромный объем данных, который может быть полезен в образовательных целях. Эти данные включают в себя информацию о полях, урожайности, использовании удобрений, состоянии почв, погодных условиях и управлении техникой. Интеграция образовательных платформ с FMS позволяет создавать контекстно-релевантные программы обучения, которые помогают агроспециалистам обучаться на основе реальных производственных данных.

Например, агропредприятие может использовать систему управления фермой для мониторинга урожайности на своих полях. Интеграция с образовательной платформой позволяет автоматически формировать обучающие модули на основе этих данных, чтобы сотрудники могли пройти курсы, направленные на улучшение производственных процессов, повышение урожайности или оптимизацию использования ресурсов.

Благодаря интеграции образовательные платформы становятся частью общего цифрового экосистемного подхода, объединяющего в себе обучение, производство и управление.



2. Основные технические аспекты интеграции. Интеграция образовательных платформ с системами управления агробизнесом требует решения технических задач, связанных с обменом данными, безопасностью и совместимостью. Важно обеспечить плавную передачу информации между платформами, а также поддерживать высокие стандарты безопасности и конфиденциальности данных.

*Использование API (интерфейсы программирования приложений)* – один из самых распространённых способов интеграции. С помощью API образовательная платформа может взаимодействовать с FMS, получая доступ к данным и передавая результаты обучения обратно в систему управления. Например, API позволяет автоматически синхронизировать данные о текущих полевых работах с образовательной платформой, создавая индивидуализированные модули обучения для сотрудников, отвечающих за конкретные участки полей. Это делает процесс обучения максимально релевантным для реальных задач предприятия.

*Вебхуки* – еще один инструмент, который может быть полезен для интеграции. Он позволяет платформам получать уведомления о событиях в системе управления агробизнесом в режиме реального времени. Например, если на поле регистрируется отклонение от нормальных показателей влажности почвы, вебхук может автоматически запустить обучение для сотрудников, направленное на предотвращение потенциальных проблем.

*Интеграция через облачные сервисы.* Многие системы управления агробизнесом, такие как John Deere Operations Center, Climate FieldView и другие, уже работают в облаке, что облегчает их интеграцию с образовательными платформами, которые также поддерживают облачные решения. Облачная интеграция позволяет автоматически обновлять данные, обеспечивать масштабируемость и доступность для сотрудников в любом месте и с любого устройства.

3. Важные области интеграции образовательных платформ и FMS. Существует несколько ключевых областей, где интеграция образовательных платформ с системами управления агробизнесом особенно важна и приносит существенные преимущества.

*Обучение на основе данных о производственных процессах.* Системы управления агробизнесом содержат данные о состоянии полей, использовании удобрений, эффективности посевов и других производственных аспектах. Эти данные могут использоваться для создания контекстных обучающих программ, которые помогут сотрудникам развивать навыки, направленные на решение конкретных проблем агропредприятия. Например, если анализ данных показывает снижение урожайности на одном из участков, образовательная платформа может автоматически предложить курсы по методам улучшения почвы или оптимизации водного режима для сотрудников, которые отвечают за данный участок.

*Управление сельскохозяйственной техникой.* Многие агропредприятия используют FMS для мониторинга и управления техникой (тракторы, комбайны и дроны). Интеграция с образовательными платформами позволяет не только обучать сотрудников работе с техникой, но и адаптировать учебные программы на основе данных о реальной эксплуатации техники. Например, если система управления техникой фиксирует увеличение потребления топлива или частые ошибки в работе оборудования, она может инициировать курсы по правильному использованию техники или её обслуживанию.

*Мониторинг состояния полей и животных.* Системы мониторинга, использующие датчики и сенсоры, собирают данные о состоянии полей, почвы, растений и животных. Эти данные можно интегрировать с образовательной платформой для обучения сотрудников методам реагирования на изменения в состоянии полей или здоровья животных. Например, если данные сенсоров показывают, что у животных начинается дефицит витаминов, система может предложить курс по уходу за животными или оптимизации кормления. Это помогает персоналу агропредприятий оперативно реагировать на проблемы и минимизировать потери.

*Планирование и прогнозирование.* Системы управления агробизнесом часто используются для планирования посевных кампаний и прогнозирования урожайности. Интеграция с образовательной платформой позволяет сотрудникам проходить обучение по планированию и управлению ресурсами на основе реальных данных, поступающих от их предприятия.



4. Вопросы безопасности и конфиденциальности данных. Одним из ключевых аспектов интеграции образовательных платформ с FMS является обеспечение безопасности данных. Системы управления агробизнесом содержат конфиденциальную информацию о производственных процессах, которую необходимо защитить от несанкционированного доступа.

*Шифрование данных.* Для защиты данных необходимо использовать методы шифрования как при передаче данных между системами, так и при их хранении. Это обеспечивает безопасность информации даже в случае перехвата данных.

*Аутентификация и контроль доступа.* Образовательные платформы должны использовать строгие механизмы аутентификации для предоставления доступа к данным. Например, может использоваться двухфакторная аутентификация для того, чтобы только авторизованные сотрудники могли получать доступ к производственным данным и учебным материалам.

*Соответствие стандартам безопасности.* Платформы должны соответствовать международным стандартам безопасности данных, таким как GDPR (общий регламент по защите данных) или аналогичные стандарты, чтобы защитить персональные данные сотрудников и коммерческую информацию агропредприятий.

5. Преимущества интеграции для агропредприятий и сотрудников.

Интеграция образовательных платформ с системами управления агробизнесом создаёт ряд преимуществ:

✓ контекстное обучение. Сотрудники обучаются на основе реальных данных предприятия, что делает процесс обучения более актуальным и прикладным;

✓ улучшение производственных процессов. Обучение на основе реальных данных помогает сотрудникам быстрее реагировать на проблемы, оптимизировать процессы и улучшать производственные показатели;

✓ повышение эффективности. Адаптированные программы обучения помогают минимизировать ошибки в работе и повысить производительность сотрудников;

✓ мониторинг успеваемости. Менеджеры могут отслеживать прогресс сотрудников, сравнивая их обучение с производственными показателями, что позволяет принимать обоснованные решения о продвижении или дополнительной подготовке.

Интеграция образовательных платформ с системами управления агробизнесом открывает новые возможности для создания контекстного и эффективного обучения агроспециалистов. Технически правильная интеграция через API, вебхуки и облачные решения позволяет использовать данные, поступающие от агропредприятий, для создания релевантных программ обучения, которые помогают сотрудникам оперативно реагировать на изменения в производственных процессах и улучшать их качество.

---

## 5. ТRENДЫ И БУДУЩЕЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### 5.1. Искусственный интеллект и большие данные в агрообразовании

Современное аграрное образование сталкивается с вызовами, связанными с внедрением новых технологий, изменениями в агропроизводстве и цифровой трансформацией сельского хозяйства. Искусственный интеллект (ИИ) и большие данные (Big Data) играют важную роль в этих процессах, оказывая влияние не только на агропромышленные предприятия, но и на системы подготовки и обучения специалистов. Внедрение ИИ и Big Data в агрообразование способствует улучшению образовательных программ, повышению эффективности обучения и помогает лучше адаптировать подготовку кадров к реальным условиям сельского хозяйства.

1. Роль искусственного интеллекта в агрообразовании. Искусственный интеллект открывает множество новых возможностей для аграрных образовательных платформ, включая автоматизацию учебных процессов, персонализацию обучения и использование прогностических моделей. Применение ИИ делает агрообразование более интерактивным и адаптивным, что особенно важно в условиях, когда специалисты должны осваивать не только базовые, но и продвинутые агротехнологии.

Создание *адаптивных образовательных программ* является одним из ключевых применений ИИ в агрообразовании. Система искусственного интеллекта анализирует успеваемость студента, его успехи и слабые стороны и автоматически корректирует учебный план. Например, если студент показывает хорошие результаты в тестах по управлению сельскохозяйственной техникой, ИИ может предложить более сложные задания или дополнительные материалы для углубления знаний. Если же возникают трудности с определён-

ной темой, система предоставит дополнительные объяснения или модули для повторного изучения.

Адаптивное обучение позволяет персонализировать учебные траектории, делая процесс обучения более эффективным и целенаправленным. Это особенно полезно для агропредприятий, где сотрудники имеют разный уровень подготовки и знаний и каждому нужно предоставить учебные материалы, соответствующие его уровню.

Искусственный интеллект также может использоваться для *автоматизации оценки знаний*. С помощью ИИ можно быстро и точно проверять тесты, оценивать письменные задания и даже анализировать практические задания, что значительно ускоряет процесс проверки и даёт возможность преподавателям уделять больше времени индивидуальной работе со студентами.

Современные ИИ-системы могут анализировать не только правильные и неправильные ответы, но и качество выполнения задания, предложить анализ ошибок и рекомендации по их исправлению. Это помогает студентам лучше усваивать материал, а преподавателям – эффективнее управлять процессом обучения.

ИИ также может использоваться для создания *прогностических моделей* планирования обучения, которые помогают предсказать успехи студентов, выявить риски отставания и предложить персонализированные меры для их преодоления. Например, на основе анализа данных о предыдущей успеваемости система может прогнозировать, с какими темами у студента могут возникнуть сложности и заранее предложить материалы для подготовки.

Для аграрных учебных заведений это позволяет более гибко подходить к планированию учебного процесса и лучше адаптировать его под конкретные нужды студентов, особенно когда речь идёт о сложных технических дисциплинах.

2. Большие данные в агрообразовании. Сбор и анализ больших данных (Big Data) становятся важной частью современного агрообразования. В сельском хозяйстве собираются огромные объёмы данных с полей, датчиков, дронов, метеостанций и других источников, которые можно использовать для улучшения образовательных про-



грамм. Анализ этих данных помогает адаптировать курсы под реальные потребности агропредприятий и создавать обучающие программы, основанные на реальных производственных сценариях.

*Использование производственных данных в обучении.* Интеграция реальных данных, поступающих от агропредприятий в образовательные платформы, позволяет сделать обучение более прикладным. Студенты могут анализировать данные о состоянии почв, урожайности, климатических условиях и принимать решения на основе реальных производственных показателей. Это не только делает обучение более интересным, но и готовит студентов к реальной работе на предприятиях, где они будут ежедневно сталкиваться с необходимостью анализа больших объёмов информации. Например, данные с датчиков, установленных на полях, могут быть использованы для моделирования различных сценариев и разработки стратегий по улучшению урожайности. Студенты могут учиться интерпретировать данные, принимать решения по внесению удобрений, планированию полевых работ и использованию техники.

*Аналитика и прогнозирование для учебных программ.* Большие данные могут использоваться для создания аналитических отчётов и прогнозов, которые помогут преподавателям и студентам лучше понимать тенденции в агропроизводстве. Например, на основе анализа данных о предыдущих урожаях и климатических изменениях можно прогнозировать будущие урожаи и разрабатывать стратегии устойчивого развития. Такие прогнозы могут включать в себя сценарии для различных регионов, культур и условий выращивания. Студенты могут изучать, как различные факторы (температура, осадки, качество почвы и использование агрохимикатов) влияют на урожайность, и предлагать оптимальные решения для повышения эффективности производства.

*Анализ успехов студентов с использованием больших данных* также может использоваться для мониторинга их успеваемости и улучшения образовательных программ. Платформа обладает способностью собирать данные о том, как студенты проходят курсы, сколько времени они тратят на различные темы, какие тесты вызывают сложности. На основе этих данных можно оценивать, насколько эффек-

тивно организован учебный процесс, какие темы требуют доработки и какие студенты нуждаются в дополнительной поддержке.

3. Интеграция ИИ и больших данных с образовательными платформами. Для успешной интеграции ИИ и больших данных с образовательными платформами необходимо использовать современные технологии и инструменты, которые обеспечат надёжную обработку данных, аналитические возможности и персонализацию обучения.

*Облачные платформы и большие данные.* Большие объёмы данных требуют мощных серверных решений и облачных технологий для их хранения и обработки. Такие решения, как Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure или Google Cloud, предоставляют инструменты для работы с большими данными и аналитикой, позволяют собирать, хранить и анализировать данные в режиме реального времени, что особенно важно для агрообразовательных платформ, работающих с данными с полей, датчиков и дронов.

*Машинное обучение и искусственный интеллект.* Для реализации функций ИИ можно использовать такие библиотеки и фреймворки, как TensorFlow, PyTorch или Scikit-learn. Эти инструменты позволяют создавать адаптивные системы обучения, анализировать большие объёмы данных и прогнозировать результаты студентов. ИИ также может использоваться для создания чат-ботов и виртуальных помощников, которые помогут студентам получать ответы на вопросы в режиме реального времени и будут поддерживать их в процессе обучения.

*Интерфейсы и системы управления обучением (LMS).* Интеграция с системами управления обучением (LMS), такими как Moodle или Canvas, позволяет использовать возможности ИИ и больших данных для мониторинга прогресса студентов, управления курсами и оценки результатов. LMS могут собирать данные о каждом студенте, его успехах и проблемах, что помогает системе автоматически адаптировать учебные траектории.

Искусственный интеллект и большие данные играют важную роль в агрообразовании, помогая улучшить образовательные программы, персонализировать обучение и адаптировать его под реальные потребности агропредприятий. ИИ помогает автоматизировать

оценку знаний, создавать адаптивные программы и прогнозировать успехи студентов, а большие данные позволяют использовать реальные производственные данные для обучения. Интеграция этих технологий с образовательными платформами делает обучение более эффективным и релевантным, что готовит специалистов к работе в условиях современного высокотехнологичного сельского хозяйства.

## **5.2. Персонализированные учебные траектории и гибкие программы**

Персонализированные учебные траектории и гибкие программы становятся ключевыми элементами в агрообразовании, особенно с учётом стремительного развития технологий и разнообразия задач, с которыми сталкиваются агроспециалисты. Современные образовательные платформы всё чаще предлагают возможность адаптировать учебный процесс под индивидуальные потребности каждого студента, что позволяет более эффективно развивать необходимые знания и навыки. Этот подход улучшает качество обучения, делает его более целенаправленным и помогает специалистам быстрее осваивать актуальные технологии и методы, применяемые в агропромышленном комплексе (АПК).

### **1. Персонализированные учебные траектории: что это такое?**

Персонализированные учебные траектории – подход к обучению, при котором содержание курса, его сложность, продолжительность и методики обучения адаптируются под индивидуальные особенности студента. Этот подход позволяет каждому учащемуся двигаться по программе с учётом его текущего уровня знаний, опыта и потребностей. В агрообразовании это особенно важно, поскольку студенты могут сильно различаться по уровню подготовки и специализации: кто-то нуждается в углублённой подготовке по технике, кто-то – в агроэкологии или управлении фермерскими хозяйствами.

### **2. Как работают персонализированные учебные траектории?**

Современные цифровые образовательные платформы используют искусственный интеллект и машинное обучение для анализа про-



гресса студентов и автоматической адаптации учебного плана. При этом платформа собирает данные о том, как студент проходит курс: сколько времени тратит на различные задания, какие темы вызывают трудности, насколько успешно сдаются тесты. На основании этих данных система предлагает индивидуальные рекомендации и корректирует учебную траекторию. Например, агроспециалист, изучающий точное земледелие, успешно справляется с основными темами, но испытывает трудности в разделе, касающемся анализа данных с дронов и сенсоров. Платформа может предложить ему дополнительные материалы, видеоуроки или тесты по этой теме, чтобы углубить понимание. Если же студент показывает хорошие результаты в других разделах, система может предложить ему ускоренный курс для прохождения этих тем, не затрачивая на них дополнительное время.

Кроме корректировки учебного плана, системы с персонализированными траекториями могут предоставлять дополнительную обратную связь. Например, если студент часто делает ошибки в тестах, система может предложить объяснения, провести дополнительное тестирование или предложить задания для закрепления материала.

3. Гибкие образовательные программы – ещё один важный элемент, который помогает агроспециалистам осваивать новые навыки в удобных для них темпе и формате. Они позволяют выбирать, в каком формате, темпе и последовательности изучать различные разделы курсов, что особенно актуально для работников агропредприятий, которые могут не иметь возможности проходить обучение в жёстко фиксированное время.

Преимущества гибких программ:

✓ доступность в любое время. Обучение может проходить как на рабочем месте, так и в свободное время в удобном для обучающегося режиме. Это позволяет студентам совмещать обучение с работой на ферме или агропредприятии;

✓ модульная структура. Гибкие программы часто строятся на основе модульного подхода, где каждый модуль – это самостоятельный блок знаний, который можно изучать независимо от других. Например, курс по управлению фермерским хозяйством может включать в себя модули по агроэкономике, логистике, финансовому планирова-

нию и технологиям точного земледелия. Студент может выбирать, с какого модуля начать и в какой последовательности их проходить в зависимости от своих потребностей;

✓ выбор уровня сложности. Гибкие программы могут предлагать обучение на различных уровнях сложности, что позволяет более опытным агроспециалистам сразу переходить к продвинутым темам, а новичкам – начать с основ.

4. Инструменты и технологии для создания персонализированных траекторий. Для разработки персонализированных и гибких образовательных программ используются различные технологии и инструменты, которые помогают адаптировать обучение к индивидуальным потребностям студентов.

*Искусственный интеллект и машинное обучение* позволяют анализировать учебные данные, автоматически адаптировать курсы и создавать индивидуальные траектории для каждого студента. Например, платформы, использующие TensorFlow или Scikit-learn, могут предсказывать, с какими темами у студента могут возникнуть трудности, и предлагать ему дополнительные ресурсы для изучения.

*Аналитические модули.* Системы управления обучением (LMS), такие как Moodle или Canvas, могут собирать и анализировать данные об успеваемости студентов. Эти данные используются для автоматической адаптации учебного процесса: предлагаются более сложные задания для успешных студентов или дополнительная поддержка для тех, кто испытывает трудности.

*Чат-боты и виртуальные помощники.* Цифровые помощники на основе ИИ, такие как чат-боты, могут предоставлять студентам мгновенную поддержку в процессе обучения. Они могут отвечать на вопросы, помогать в навигации по курсу или предлагать дополнительные материалы по сложным темам.

5. Персонализация и её преимущества в агрообразовании. Персонализированные учебные траектории и гибкие программы предлагают ряд преимуществ для агроспециалистов и агропредприятий:

✓ быстрая адаптация к изменениям. Сельское хозяйство – динамичная отрасль, где технологии и методы меняются быстро. Персонализированные программы помогают специалистам быстро

адаптироваться к новым вызовам, изучая только те темы, которые им действительно нужны для работы;

✓ повышение мотивации студентов. Обучение, адаптированное под потребности конкретного человека, увеличивает вовлечённость и мотивацию. Студенты получают возможность изучать то, что им интересно и полезно, избегая лишних повторов известных тем;

✓ оптимизация времени обучения. Благодаря гибким программам агроспециалисты могут учиться в своём темпе, не отвлекаясь от работы. Это особенно важно для тех, кто совмещает обучение с производственной деятельностью, когда временные ресурсы ограничены.

Персонализированные учебные траектории и гибкие программы – будущее агрообразования. Такие программы помогают специалистам адаптировать обучение под свои нужды, ускоряя процесс освоения новых навыков и повышая его эффективность. Технологии ИИ, машинного обучения и аналитики позволяют образовательным платформам предлагать индивидуализированные подходы к обучению, делая его не только более удобным, но и более полезным для профессионального развития агроспециалистов. В условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса такие решения становятся ключевыми для подготовки кадров, способных эффективно работать с новыми технологиями и методами.

### **5.3. Развитие сетевых и междисциплинарных платформ**

Создание цифровой платформы для сельскохозяйственного предприятия требует учёта специфики аграрного сектора, включая управление производственными процессами, мониторинг ресурсов, взаимодействие с поставщиками и покупателями, а также интеграцию современных технологий. Ниже представлена примерная схема такой цифровой платформы.

Современные тенденции в агрообразовании требуют создания и развития сетевых и междисциплинарных платформ, которые обеспе-

чивают интеграцию знаний и опыта из различных областей науки и практики. В сельском хозяйстве, где успех агропредприятий зависит не только от узкоспециализированных знаний, но и от понимания смежных дисциплин – биологии, экологии, экономики, инженерии, информационных технологий, развитие таких платформ становится необходимым шагом. Эти платформы способствуют обмену знаниями и опытом, интеграции различных технологий, а также развитию кооперации между специалистами из разных областей.

1. Роль сетевых платформ в агрообразовании. Сетевые образовательные платформы объединяют специалистов, преподавателей и студентов, создавая широкую образовательную экосистему, которая охватывает не только аграрные дисциплины, но и смежные области, такие как экология, агроинженерия, биотехнологии и ИТ. Развитие таких платформ помогает строить взаимосвязи между разными отраслями и дисциплинами, что особенно актуально для подготовки агроспециалистов, работающих в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства.

*Сетевое обучение и обмен опытом.* Сетевые платформы создают благоприятные условия для обмена опытом между учебными заведениями, исследовательскими центрами, предприятиями и профессиональными сообществами. Например, агроуниверситеты могут подключаться к глобальным сетям для совместной разработки учебных программ, проведения исследований и организации практических занятий с участием международных экспертов. Это позволяет не только повысить качество образования, но и адаптировать его к современным вызовам и потребностям агропромышленного комплекса.

Образовательные платформы с сетевой структурой часто включают в себя возможность создания форумов, вебинаров, онлайн-дискуссий и конференций. Это стимулирует взаимодействие между студентами, преподавателями и экспертами из различных областей, что позволяет получать актуальные знания и находить решения для междисциплинарных проблем.

*Поддержка международного сотрудничества.* Сетевые платформы также играют важную роль в развитии международного сотрудничества между аграрными университетами, научно-исследова-

тельскими институтами и предприятиями. Совместные программы, обмен опытом и совместные исследования помогают студентам и специалистам получать доступ к глобальному опыту и лучшим практикам, что повышает их конкурентоспособность на мировом рынке. Примером такой платформы является FAO e-learning Academy, которая объединяет образовательные учреждения и экспертов со всего мира, предоставляя доступ к широкому спектру курсов по аграрным дисциплинам, экологии и устойчивому развитию.

2. Междисциплинарные платформы и их значение. Сельское хозяйство – это не только традиционные агрономические знания, но и тесное взаимодействие с другими науками и технологиями. В условиях быстрого технологического прогресса агроспециалисты должны разбираться в самых разных дисциплинах, таких как биотехнология, экология, климатология, информационные технологии и робототехника. Междисциплинарные образовательные платформы обеспечивают доступ к знаниям из различных областей, что помогает аграрным специалистам быть более универсальными и готовыми к современным вызовам.

*Интеграция знаний из различных дисциплин.* Междисциплинарные платформы объединяют в себе курсы, модули и проекты, охватывающие знания из различных областей. Например, программы могут сочетать агротехнологии с элементами инженерии, биоинформатики и анализа данных. Это позволяет студентам и специалистам развивать комплексные навыки, необходимые для работы в условиях цифрового сельского хозяйства.

Для агрообразования это особенно важно, поскольку успех современного сельского хозяйства зависит от использования новейших технологий и данных, что требует междисциплинарного подхода. Например, агрономы должны понимать принципы работы с сенсорами и дронами, а инженеры – разбираться в особенностях сельскохозяйственного производства для разработки оптимальных решений для фермеров.

*Практические проекты и кейс-стади.* Междисциплинарные платформы предлагают возможность участия в проектной деятельности, основанной на реальных данных и задачах. Студенты и специалисты

могут решать практические кейсы, которые требуют применения знаний из разных областей. Например, решение проблем, связанных с повышением урожайности, может включать в себя анализ климатических данных, изучение биологии растений и использование методов точного земледелия.

Такой подход к обучению помогает развивать аналитическое мышление и навыки работы в команде, а также лучше понимать, как интегрировать различные знания для достижения общих целей. Это делает специалистов более гибкими и способными к решению комплексных задач в агропромышленном комплексе.

## 5.4. Потенциал блокчейн-технологий в обучении и сертификации агроспециалистов

Внедрение блокчейн-технологий в различные отрасли экономики находит всё большее применение, и образование, в том числе аграрное, не является исключением. Блокчейн, известный своей децентрализованной и защищённой природой, предлагает новые подходы к управлению учебными процессами, сертификации знаний и повышению прозрачности образовательных данных. В контексте агрообразования, где важна проверка компетенций и квалификаций специалистов, блокчейн способен стать важным инструментом, который увеличит доверие к результатам обучения и упростит процесс сертификации.

1. Основные принципы блокчейн-технологий. *Блокчейн* – децентрализованная цифровая технология, которая позволяет записывать информацию в неизменяемую цепочку блоков, каждый из которых содержит данные о транзакциях или событиях, зафиксированных и защищенных с помощью криптографических методов. Технология блокчейн обладает характеристиками, которые делают её привлекательной для использования в сфере образования:

- ✓ прозрачность. Все данные в блокчейне доступны для проверки и защищены от несанкционированных изменений;

✓ невозможность подделки. Записи, добавленные в блокчейн, невозможно изменить или удалить, что гарантирует их подлинность;

✓ децентрализация. Нет единого центрального органа, который контролировал бы систему, что снижает риски коррупции или манипуляций.

Эти характеристики делают блокчейн полезным для повышения доверия к процессам сертификации и управления данными в образовательной сфере.

2. Применение блокчейн-технологий в агрообразовании необходимо для управления данными студентов, автоматизации процессов сертификации, а также обеспечения прозрачности и надёжности учебных и карьерных записей.

*Цифровые сертификаты и проверка квалификаций.* Одной из самых перспективных областей применения блокчейна в агрообразовании является управление цифровыми сертификатами, хранящимися в блокчейне и обеспечивающими высокую степень надёжности, поскольку их невозможно подделать или удалить. Для агропредприятий это означает, что они могут быть уверены в квалификации соискателей или сотрудников, основываясь на подлинности их сертификатов в блокчейн-системе. Например, если агроспециалист прошёл курс по точному земледелию и получил соответствующий сертификат, его данные фиксируются в блокчейне. Любой работодатель может легко проверить подлинность этого сертификата, убедившись, что специалист действительно завершил обучение и обладает необходимыми знаниями.

*Автоматизация сертификационных процессов.* Блокчейн также упрощает и автоматизирует процессы сертификации. Используя смарт-контракты (автоматизированные программы, выполняющиеся в блокчейне), можно автоматически выдавать цифровые сертификаты по завершении курсов или программ обучения. Это не только ускоряет процесс, но и минимизирует человеческий фактор и ошибки. Например, платформа может автоматически генерировать и записывать сертификат в блокчейн после того, как студент успешно сдал все необходимые экзамены и завершил курс. Такой подход снижает

административную нагрузку на образовательные учреждения и гарантирует прозрачность.

*Создание постоянных учебных записей.* Система на основе блокчейна может фиксировать всю учебную активность студента в едином неизменяемом реестре. Это значит, что каждая пройденная программа, каждый тест или задание, выполненные студентом, будут зарегистрированы в блокчейне и доступны для проверки. Это делает карьерные и учебные записи специалиста надёжными и достоверными на протяжении всей его профессиональной деятельности. Например, агроспециалист может продемонстрировать свой прогресс работодателю, показывая всю свою учебную историю, включая курсы повышения квалификации, практические работы и проекты. Работодатель может просмотреть все данные через блокчейн-систему, уверенный в их достоверности.

*Децентрализованное управление образовательными платформами.* В блокчейне могут функционировать децентрализованные образовательные платформы, где управление и контроль не зависят от одного центра. Это позволяет выстраивать образовательные экосистемы, где несколько учебных заведений или компаний могут совместно разрабатывать курсы, программы и проводить сертификацию. Децентрализация делает такие платформы более устойчивыми и защищёнными от манипуляций и централизованного контроля.

3. Преимущества блокчейн-технологий в агрообразовании. Внедрение блокчейн-технологий в агрообразование предоставляет целый ряд преимуществ, которые способствуют улучшению качества образовательного процесса и упрощают управление данными:

✓ надёжность и безопасность. Все данные, связанные с образовательным процессом, хранятся в блокчейне, что делает их неподдельными и защищёнными от изменений. Это особенно важно для сертификационных процессов, где важны прозрачность и подлинность;

✓ простота проверки данных. Работодатели и учебные заведения могут легко проверять подлинность дипломов и сертификатов, не опасаясь подделок, что ускоряет процесс найма и способствует повышению доверия к квалификациям специалистов;

✓ автоматизация процессов. Блокчейн и смарт-контракты позволяют автоматизировать сертификацию и другие учебные процессы, снижая административную нагрузку и упрощая взаимодействие между образовательными учреждениями и студентами;

✓ поддержка непрерывного образования. Вся учебная активность специалиста может быть записана в блокчейн, что обеспечивает доступ к его образовательной истории на протяжении всей карьеры. Это поддерживает концепцию непрерывного образования, где каждые новые квалификации или навыки становятся частью профессионального пути специалиста.

4. Вызовы и ограничения внедрения блокчейна в агрообразование. Несмотря на очевидные преимущества, блокчейн-технологии в образовании сталкиваются с рядом вызовов и ограничений, которые необходимо учитывать:

✓ техническая сложность. Внедрение блокчейна требует серьёзных технических ресурсов и квалификации. Для успешной интеграции необходимо подготовить инфраструктуру и обучить специалистов;

✓ затраты на внедрение. Создание и поддержка блокчейн-систем может быть дорогим процессом, особенно для учебных заведений с ограниченными ресурсами;

✓ проблемы с масштабированием. На текущий момент блокчейн-технологии могут сталкиваться с проблемами масштабирования, особенно при большом объёме данных и пользователей. Это может ограничить их применение в крупных образовательных платформах.

Блокчейн-технологии предлагают огромный потенциал для агрообразования, особенно в области сертификации и управления образовательными процессами. С их помощью можно создать надёжную и прозрачную систему учёта образовательных достижений, автоматизировать сертификацию и повысить доверие к квалификациям агроспециалистов. Внедрение блокчейна в образовательные платформы для агроспециалистов будет способствовать повышению прозрачности и эффективности учебных процессов, а также упростит интеграцию аграрных учебных заведений и компаний в единую образовательную экосистему.

## 5.5. Перспективы сотрудничества между агропредприятиями, учебными заведениями и IT-компаниями

Современные вызовы в аграрной сфере требуют тесного взаимодействия между агропредприятиями, образовательными учреждениями и IT-компаниями. В условиях активной цифровизации сельского хозяйства необходимо объединение усилий для подготовки высококвалифицированных агроспециалистов, внедрения инновационных технологий и развития устойчивого сельскохозяйственного производства. Такое сотрудничество создаёт уникальные возможности для интеграции передовых IT-решений в образовательные процессы, адаптации учебных программ к реальным потребностям рынка и разработки практико-ориентированных решений для агробизнеса.

1. Потребность в сотрудничестве: вызовы и возможности. Агропромышленный комплекс (АПК) сталкивается с рядом сложностей, связанных с необходимостью перехода на цифровые технологии, повышением эффективности производства и внедрением новых методов управления ресурсами. Для того чтобы справиться с этими вызовами, агропредприятия нуждаются в кадрах, обладающих современными знаниями и навыками работы с новейшими технологиями. Традиционное аграрное образование часто не успевает за стремительными изменениями в отрасли, что создаёт необходимость для тесного сотрудничества с IT-компаниями и предприятиями агросектора.

*Преодоление разрыва между теорией и практикой.* Учебные заведения могут предоставлять качественное теоретическое образование, но для подготовки востребованных специалистов нужно интегрировать реальные задачи агропредприятий в учебные программы. В этом отношении IT-компании, разрабатывающие цифровые решения для сельского хозяйства, могут сыграть важную роль, помогая образовательным учреждениям создавать курсы, адаптированные под требования цифрового сельского хозяйства. Например, образовательные программы, включающие в себя элементы работы с дро-

нами, сенсорами, системами управления фермерскими хозяйствами (FMS) и аналитикой данных, могут разрабатываться совместно с IT-компаниями, обеспечивая студентов доступом к реальным инструментам и технологиям.

*Поддержка инноваций и внедрение новых технологий.* Агропредприятия, стремящиеся внедрить инновационные технологии, могут использовать сотрудничество с IT-компаниями и вузами для тестирования и внедрения новых решений на реальных производственных объектах. Это выгодно всем сторонам: агропредприятия получают доступ к новейшим технологиям, IT-компании – к реальным данным и условиям для тестирования своих решений, а учебные заведения – возможность интеграции практических кейсов в учебные программы.

2. Роль IT-компаний в цифровизации агрообразования. IT-компании играют ключевую роль в цифровизации агрообразования, предоставляя образовательным учреждениям доступ к передовым технологиям и решениям, таким как системы анализа больших данных, платформы управления сельскохозяйственными процессами, симуляторы для обучения и системы искусственного интеллекта.

*Интеграция IT-решений в образовательные платформы.* Современные образовательные платформы могут значительно выиграть от интеграции с IT-решениями, разработанными для агропромышленного комплекса. Например, IT-компании могут предоставлять платформы для мониторинга полей, управления техникой или анализа почвенных данных. Данные платформ могут быть интегрированы в учебные процессы для обучения студентов работе с реальными инструментами, которые они будут использовать на практике.

Такие интеграции обеспечивают доступ к данным агропредприятий в режиме реального времени, что помогает студентам лучше понять, как применяются технологии в сельском хозяйстве и как внедряются инновации на практике. Это также позволяет IT-компаниям получить новые идеи и обратную связь от образовательных учреждений и студентов, что стимулирует разработку новых продуктов.

*Разработка обучающих симуляторов и виртуальных лабораторий.* IT-компании могут разрабатывать обучающие симуляторы

и виртуальные лаборатории, которые позволяют студентам аграрных вузов и колледжей обучаться в условиях, максимально приближённых к реальным. Симуляторы могут охватывать широкий спектр навыков – от управления сельскохозяйственной техникой до анализа данных с полей или прогнозирования урожайности на основе климатических моделей. Например, симуляторы управления дронами и беспилотной сельхозтехникой могут использоваться для обучения студентов безопасному и эффективному использованию новых технологий, что важно для будущего цифрового сельского хозяйства.

3. Преимущества для агропредприятий. Агропредприятия, которые сотрудничают с IT-компаниями и учебными заведениями, получают доступ к новейшим разработкам и решениям, которые помогают оптимизировать производственные процессы и повысить эффективность работы. Такое взаимодействие позволяет предприятиям адаптироваться к современным вызовам и внедрять инновации, опираясь на передовые знания и опыт.

*Подготовка высококвалифицированных кадров.* Одним из главных преимуществ для агропредприятий является возможность подготовки специалистов, которые уже обладают знаниями и навыками, необходимыми для работы с новыми технологиями. Сотрудничество с учебными заведениями и IT-компаниями даёт возможность предприятиям участвовать в разработке учебных программ, что позволяет готовить специалистов, соответствующих конкретным требованиям агропроизводства.

*Совместные исследования и внедрение технологий.* Агропредприятия могут совместно с вузами и IT-компаниями разрабатывать и тестировать новые технологии на своих объектах. Например, разработка и внедрение систем точного земледелия может сопровождаться исследовательской работой, проводимой студентами под руководством преподавателей и экспертов IT-компаний. Это помогает предприятиям получать новые знания и внедрять инновационные решения, минимизируя риски и затраты.

*Ускоренное внедрение цифровых решений.* Сотрудничество с IT-компаниями помогает агропредприятиям быстрее внедрять цифровые решения. IT-компании могут адаптировать свои продукты

под конкретные нужды агробизнеса, предоставлять обучение сотрудников, а также помогать с интеграцией новых технологий в текущие процессы. Это сокращает время на внедрение и делает процесс цифровой трансформации более управляемым и эффективным.

4. Возможности для учебных заведений. Учебные заведения, сотрудничающие с агропредприятиями и IT-компаниями, получают доступ к реальным производственным данным, технологиям и практическому опыту, что делает образовательные программы более актуальными и востребованными на рынке труда.

*Адаптация учебных программ под реальные потребности отрасли.* Сотрудничество с агропредприятиями позволяет учебным заведениям лучше понимать текущие потребности рынка труда и адаптировать учебные программы под реальные задачи, стоящие перед агробизнесом. Это помогает готовить специалистов, чьи знания и навыки максимально соответствуют требованиям современной агропромышленной сферы.

*Интеграция новых технологий в обучение.* Совместные проекты с IT-компаниями и агропредприятиями дают возможность учебным заведениям внедрять в учебные программы новейшие технологии. Это могут быть курсы по использованию искусственного интеллекта в сельском хозяйстве, анализу больших данных или управлению беспилотными летательными аппаратами.

5. Перспективы и вызовы сотрудничества. Сотрудничество между агропредприятиями, учебными заведениями и IT-компаниями обладает значительным потенциалом для развития агрообразования и внедрения инноваций в сельском хозяйстве. Однако для успешной реализации такого взаимодействия необходимо преодолеть ряд вызовов.

*Синхронизация интересов.* Каждый участник этого сотрудничества имеет свои интересы: учебные заведения стремятся предоставить качественное образование, агропредприятия заинтересованы в получении высококвалифицированных кадров, а IT-компании – в разработке и внедрении своих продуктов. Успешное сотрудничество требует поиска баланса интересов и создания взаимовыгодных условий.

*Инфраструктурные ограничения.* Не все аграрные учебные заведения и предприятия обладают достаточной инфраструктурой для внедрения передовых технологий. Это может стать вызовом при попытке внедрить цифровые решения или организовать практическое обучение с использованием сложных технологий.

*Необходимость долгосрочных инвестиций.* Сотрудничество между ИТ-компаниями, агропредприятиями и учебными заведениями требует долгосрочных инвестиций как в разработку технологий, так и подготовку специалистов. Преодоление этих вызовов требует стратегического планирования и координации усилий всех участников.

Перспективы сотрудничества между агропредприятиями, учебными заведениями и ИТ-компаниями являются ключевым фактором для развития агрообразования и цифровизации агропромышленного комплекса. Такое взаимодействие способствует подготовке высококвалифицированных специалистов, внедрению инновационных технологий и оптимизации производственных процессов. В долгосрочной перспективе это поможет агропредприятиям повышать эффективность и конкурентоспособность, ИТ-компаниям – разрабатывать востребованные решения, а учебным заведениям – адаптировать программы под реальные потребности отрасли.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Долгосрочные перспективы платформенных решений в АПК как в мире, так и в России, выглядят очень позитивно. Ожидается значительный рост инвестиций в эту область, что приведет к существенному увеличению производительности, снижению издержек и улучшению экологической устойчивости сельского хозяйства. Совокупный экономический эффект от этих инвестиций будет исчисляться сотнями миллиардов долларов, что сделает платформенные решения одним из ключевых факторов устойчивого развития агропромышленного комплекса в ближайшие десятилетия.

Цифровая трансформация агропромышленного комплекса требует создания гибких, современных образовательных решений, которые позволяют агроспециалистам успешно осваивать новые технологии и методы управления сельскохозяйственным производством. Важнейшими факторами для достижения этих целей являются тесное сотрудничество между агропредприятиями, учебными заведениями и IT-компаниями, внедрение передовых технологий, таких как искусственный интеллект, большие данные и блокчейн; создание персонализированных и адаптивных образовательных платформ.

Персонализированные учебные траектории и гибкие образовательные программы становятся центральными элементами в обучении агроспециалистов. Использование искусственного интеллекта и данных об успеваемости студентов позволяет адаптировать процесс обучения под потребности каждого учащегося, создавая индивидуальные траектории обучения, что значительно повышает эффективность образовательных программ. Гибкость в выборе времени и порядке прохождения курсов особенно важна для специалистов, работающих в аграрной сфере, где необходимо совмещать обучение с производственными задачами.

Блокчейн-технологии обладают огромным потенциалом для улучшения системы сертификации и управления образовательными данными в агрообразовании. Цифровые сертификаты, защищённые и хранящиеся в блокчейне, гарантируют подлинность квалифика-

ций специалистов и упрощают процесс проверки знаний и навыков. Блокчейн также может автоматизировать процессы сертификации, обеспечивая прозрачность и снижая административные затраты, что делает систему образования более надёжной и эффективной, особенно в условиях необходимости непрерывного обучения агроспециалистов.

Искусственный интеллект и анализ больших данных играют важную роль в развитии агрообразования. Эти технологии позволяют создавать адаптивные учебные программы, автоматизировать оценку знаний и предсказывать успехи студентов, помогая строить эффективные учебные траектории. Анализ данных с агропредприятий в режиме реального времени предоставляет студентам возможность работать с реальными производственными задачами, что способствует подготовке к практической деятельности в агропромышленном комплексе.

Сетевые и междисциплинарные образовательные платформы предоставляют широкие возможности для обмена знаниями и опытом между учебными заведениями, агропредприятиями и IT-компаниями. Эти платформы способствуют интеграции знаний из различных дисциплин, таких как биология, экология, информационные технологии и инженерия, что необходимо для успешной работы в условиях цифрового сельского хозяйства. Совместные проекты, исследования и образовательные программы, поддерживаемые сетевыми платформами, помогают готовить специалистов, способных решать сложные междисциплинарные задачи.

Кооперация между агропредприятиями, IT-компаниями и образовательными учреждениями становится залогом успешной подготовки кадров для агропромышленного комплекса. Учебные заведения получают доступ к новейшим технологиям и реальным производственным данным, что позволяет создавать программы, адаптированные под актуальные нужды отрасли. IT-компании обеспечивают учебные заведения передовыми образовательными решениями, такими как симуляторы, виртуальные лаборатории и платформы управления. Агропредприятия получают квалифицированных специалистов, готовых к работе с новыми технологиями.

Хотя внедрение цифровых технологий в агрообразование требует значительных инвестиций и преодоления технических сложностей, перспективы этих изменений очевидны. Цифровые платформы, основанные на ИИ, больших данных и блокчейне, предоставляют мощные инструменты для обучения, повышения квалификации и сертификации специалистов. Однако для успешной реализации этих решений необходимо продолжать развивать сотрудничество между всеми участниками — агропредприятиями, учебными заведениями и IT-компаниями.

Цифровая трансформация агрообразования является неизбежным шагом в развитии агропромышленного комплекса. Создание персонализированных учебных программ, внедрение блокчейн-технологий для сертификации, использование ИИ, больших данных и интернета вещей для адаптации учебных курсов – всё это закладывает основы для успешного обучения и подготовки высококвалифицированных специалистов. Сотрудничество между агропредприятиями, IT-компаниями и учебными заведениями станет ключевым фактором для эффективного внедрения этих инноваций, что позволит развивать аграрный сектор и повышать его конкурентоспособность на глобальном уровне.

Развитие цифровых образовательных платформ в аграрной сфере – долгосрочный и стратегически важный процесс, который требует тщательной адаптации к изменяющимся требованиям агропромышленного комплекса, технологическим инновациям и потребностям современного обучения. Для того, чтобы платформы стали эффективными инструментами подготовки агроспециалистов и способствовали цифровой трансформации сельского хозяйства, необходимо учитывать несколько ключевых аспектов: развитие персонализированных учебных траекторий, использование больших данных и ИИ для улучшения образовательных процессов, развитие сетевых и междисциплинарных платформ, тесное сотрудничество с агропредприятиями и IT-компаниями, подготовка специалистов для цифрового сельского хозяйства, обладающих компетенциями по осуществлению профессиональной деятельности в условиях платформизации национальной экономики, содействие внедрению инноваций и циф-



ровых технологий в сельское хозяйство в рамках достижения цифровой зрелости.

Совместная работа агропредприятий, IT-компаний и университетов оказывает прямое влияние на развитие агрообразования и всего агропромышленного комплекса. Взаимодействие между этими сторонами помогает ускорить внедрение цифровых технологий, сделать образование более прикладным и адаптированным к современным условиям, а также повысить конкурентоспособность специалистов и предприятий на глобальном уровне.

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Горбачев М.И.** Анализ развития и практический опыт применения цифровых технологий в АПК РФ / М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарева // Докл. ТСХА (Москва, 3-5 декабря 2019 г.). – Т. 292. – Ч. III. – М.: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 390-393.

2. **Горбачев М.И.** Развитие умного сельского хозяйства в России и за рубежом / М.И. Горбачев, О.А. Моторин, Г.А. Суворов // Управление рисками в АПК. – 2020. – № 2. – С. 63-73.

3. **Ермолаева О.С.** Разработка программы дополнительного образования «Цифровые сервисы в растениеводстве» как ответ на вызов потребностей отрасли к подготовке студентов в аграрном вузе / О.С. Ермолаева, М.Н. Степанцевич // Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы: матер. XVI Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 25 апреля 2023 г.). – М.: РУДН, 2023. – С. 343-348.

4. Зарубежный опыт цифровизации сельского хозяйства / Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева, В.Я. Гольпяпин [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 224 с.

5. **Зацаринный А.А.** Интеграция приложений искусственного интеллекта в единую цифровую платформу АПК / А.А. Зацаринный, В.И. Меденников, А.Н. Райков // Информ. о-во. – 2023. – № 1. – С. 127-138.

6. Инструменты цифровой трансформации предприятий АПК / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуров, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2022. – № 3. – С. 66-73.

7. Искусственный интеллект в научно-техническом развитии сельского хозяйства / Н.П. Мишуров, В.Н. Кузьмин, О.А. Моторин [и др.] // Науч.-информ. обеспечение инновационного развития АПК: матер. XV Междунар. науч.-практ. конф. (р.п. Правдинский, Московская обл., 8 июня 2023 г.). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – С. 78-83. – EDN YVHGVC.

8. **Козубенко И.С.** Интеграция IT-решений в сельское хозяйство Российской Федерации / И.С. Козубенко, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2017. – № 6. – С. 52-63.

9. **Козубенко И.С.** Современные системы мониторинга урожая и планирования урожайности масличных и зернобобовых культур в сельском хозяйстве Российской Федерации / И.С. Козубенко, О.А. Моторин, М.И. Свищева // Управление рисками в АПК. – 2019. – № 5. – С. 73-80.

10. **Козубенко И.С.** Электронное сельское хозяйство: использование цифровых технологий для развития устойчивых инклюзивных продовольственных систем и интеграции торговли / И.С. Козубенко, О.А. Моторин, М.И. Горбачев // Управление рисками в АПК. – 2018. – № 3. – С. 126-138. – DOI 10.53988/24136573-2018-03-10.

11. **Константинов И.С.** Инструменты цифровой трансформации аграрного вуза / И.С. Константинов, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев // Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП-2023): сб. тр. IX Междунар. науч.-техн. конф. (г. Белгород, 31 мая 2023 г.). – Белгород: Белгород. гос. нац. исслед. ун-т, 2023. – С. 37-40.

12. **Кузнецов И.М.** Совершенствование программно-целевых методов и средств развития при переходе к цифровой экономике в сельском хозяйстве / И.М. Кузнецов, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2020. – № 3 (37). – С. 91-100. – DOI 10.53988/24136573-2020-03-11.

13. **Кульба В.В., Меденников В.И.** Оценка уровня цифровой трансформации сельского хозяйства России // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2020: тр. XIII Междунар. конф. – М.: Ин-т проблем упр. им. В.А. Трапезникова РАН, 2020. – С. 400-408.

14. **Кушнарeva М.Н.** Методические особенности определения эффективности внедрения информационных технологий на предприятии // Образование и наука без границ: фундамент. и прикладные исслед. – 2016. – № 4. – С. 45-49.

15. **Кушнарeva М.Н.** Совершенствование информационного обеспечения стратегического планирования развития свеклосахарного подкомплекса региона / М.Н. Кушнарeva, Ш.Е. Ванг // Междунар. науч. журн. – 2020. – № 3. – С. 28-35. – DOI 10.34286/1995-4638-2020-72-3-28-35.

16. **Линьков Ю.В.** Подходы к классификации цифровых сервисов для АПК и развитие интегрированных решений с учетом геосервисов / Ю.В. Линьков, О.А. Моторин, М.В. Парфентьев // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 1. – С. 82-91.

17. **Меденников В.И.** Цифровая платформа управления как составная часть цифровой экосистемы АПК / В.И. Меденников // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 3 (41). – С. 26-38. – DOI 10.53988/24136573-2021-03-03. – EDN GQRDOK.

18. **Меденников В.И.** Опыт системного подхода к цифровой трансформации АПК и направления реорганизации // Управление рисками в

АПК. – 2020. – № 2 (36). – С. 52-62. – DOI 10.53988/24136573-2020-02-07. – EDN ZESAMV.

19. **Меденников В.И.** Цифровая онтологическая интеграция базовых цифровых платформ в экосистеме АПК // Управление рисками в АПК. – 2020. – № 4. – С. 7-21.

20. **Меденников В.И.** Цифровая экосистема АПК // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 2. – С. 35-46.

21. **Меденников В.И.** Цифровые стандарты – основа интеграции цифровых платформ АПК и других отраслей / В.И. Меденников, Ю.И. Микулец // Вестн. Мос. гуманитар.-эконом. ин-та. – 2021. – № 1. – С. 208-226.

22. Методические рекомендации по разработке регионального индекса цифровизации агропромышленного комплекса / Минсельхоз России, ФГБУ «Центр Агроаналитики», ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» / А.Г. Архипов, С.Н. Косогор, К.А. Буланов [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 112 с.

23. Методы анализа данных о состоянии сельхозпредприятий / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуоров, О.А. Моторин, М.Н. Степанцевич // Управление рисками в АПК. – 2022. – № 2. – С. 41-53.

24. Методы оценки экономической эффективности цифровой трансформации предприятий АПК / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуоров, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2022. – № 2. – С. 30-40.

25. **Мишуоров Н.П.** Цели и задачи искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / Н.П. Мишуоров, Ю.И. Чавыкин, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 3. – С. 39-49.

26. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК: учеб. для вузов / Е.В. Худякова, А.М. Бондаренко, Л.С. Качанова [и др.]. – 2-е изд., стер. – СПб, М., Краснодар: Лань, 2022. – 172 с. – (Высш. образование). – ISBN 978-5-507-44528-8.

27. **Моторин О.А.** Вопросы классификации платформенных решений в контексте исследования цифровых платформ сельского хозяйства / О.А. Моторин, А.В. Стукалин // Техн.-технолог. обеспечение инноваций в АПК: матер. II Междунар. науч.-практ. конф., (г. Мелитополь, 28-29 ноября 2023 г.). – Мелитополь: Мелитоп. гос. ун-т, 2023. – С. 292-296. – EDN FWCDKQ.

28. **Моторин О.А.** К вопросу о классификации рисков в сельском хозяйстве // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 4. – С. 19-27.

29. **Моторин О.А.** Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации в аспекте применения методологии управления рисками // Докл. ТСХА: сб. ст. (Москва, 2-4 декабря 2014 г.). – Вып. 287. – Том II. – Ч. II. – М.: Грин Эра 2, 2015. – С. 190-195.

30. О внедрении современных информационно-технологических решений в сельское хозяйство / О.А. Моторин, М.И. Горбачев, А.П. Петренко, Г.А. Суворов // Управление рисками в АПК. – 2019. – № 4. – С. 105-122.

31. Определение уровней цифровой зрелости / О.А. Моторин, В.Н. Кузьмин, М.Н. Степаневич, Е.В. Худякова // Техника и оборудование для села. – 2024. – № 7 (325). – С. 15-17.

32. Опыт системного подхода к цифровой трансформации АПК и направления реорганизации / В.И. Меденников, И.М. Кузнецов, М.В. Макеев, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2020. – № 2. – С. 52-62.

33. Оценка экономической эффективности внедрения информационных технологий в агропромышленном комплексе / И.С. Козубенко, В.И. Балабанов, И.В. Цветков [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2017. – № 12. – С. 42-46.

34. Постановление Правительства России от 10 октября 2020 г. № 1646 «О мерах по обеспечению эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов управления государственными внебюджетными фондами».

35. Постановление Правительства России от 16 декабря 2022 г. № 2338 «Об утверждении Положения о единой цифровой платформе Российской Федерации «ГосТех», о внесении изменений в постановление Правительства России от 6 июля 2015 г. № 676 и признании утратившим силу пункта б изменений, которые вносятся в требования к порядку создания, развития, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и вывода из эксплуатации государственных информационных систем и дальнейшего хранения содержащейся в их базах данных информации, утвержденных постановлением Правительства России от 11 мая 2017 г. № 555».

36. Постановление Правительства России от 1 июля 2024 г. № 900 «О порядке учета ИТ-активов, используемых для осуществления деятельности по цифровой трансформации системы государственного (муниципально) управления» (вместе с «Положением об учете ИТ-активов, используемых

для осуществления деятельности по цифровой трансформации системы государственного (муниципального) управления»).

37. Практика внедрения в производство передовых инновационных разработок в сфере АПК: аналит. обзор / Т.Е. Маринченко, О.В. Ухалина, В.Н. Кузьмин [и др.]; ФГБНУ «Росинформагротех». – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 112 с.

38. Приказ Минцифры России от 18 ноября 2020 № 600 «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация» // Информ.-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/400186428> (дата обращения: 19.12.2023).

39. Принципы управления научно-техническим развитием сельского хозяйства в призме рискориентированных подходов / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуров, О.А. Моторин [и др.] // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 3. – С. 9-15.

40. Продовольственная безопасность России по критериям товаров продовольственной корзины: новые вызовы / О.А. Моторин, Д.Ю. Авельцов, Н.П. Мишуров [и др.]: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 124 с.

41. Продовольственная безопасность, самообеспеченность России по критериям товаров из продовольственной потребительской корзины на ближайшие годы / М.А. Титов, А.А. Бирюкова, Н.Б. Сосунова [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 256 с.

42. **Прокопьев В.Ю.** Платформенные решения и модульный принцип проектирования электронных устройств как метод стандартизации и унификации разработок // Науч.-техн. вестн. информ. технологий, механики и оптики. – 2019. – Т. 19. – № 5. – С. 901-911. DOI 10.17586/2226-1494-2019-19- 5-901-911.

43. Развитие цифровых компетенций специалистов агропромышленного комплекса на основе решений 1С / Е.В. Худякова, М.Н. Степаневич, М.И. Горбачев, Т.Ф. Череватова // Актуал. вопр. соц.-эконом., техн. и естеств. наук: матер. Нац. (Всероссийской) науч. конф. ин-та агроинженерии (г. Челябинск, 4-5 марта 2021 г.). – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Урал. ГАУ, 2021. – С. 93-98.

44. Распоряжение Правительства России от 23 ноября 2023 г. № 3309-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой транс-

формации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112310100> (дата обращения: 19.02.2023).

45. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023623585 РФ. «Формирование информационно-коммуникационной компетентности студентов аграрного вуза»: № 2023623426; заявл. 18.10.2023; опубл. 23.10.2023 / Т. Б. Лемешко, Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич [и др.]; заяв. ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

46. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023682096 РФ. Мобильное приложение «Цифровой университет»: № 2023681500; заявл. 18.10.2023; опубл. 23.10.2023 / М.Н. Степанцевич, Е.В. Худякова, С.А. Авдеев [и др.]; заяв. ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

47. Создание цифровых профилей сельскохозяйственных товаропроизводителей: науч. изд. / О.А. Моторин, Н.П. Мишуров, В.И. Меденников [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 76 с.

48. **Степанцевич М.Н., Горбачев М.И., Качалин М.А.** Цифровая трансформация деятельности участников агропродовольственного рынка на основе смарт-контракта // Междунар. науч. журн. – 2021. – № 3. – С. 50-60.

49. **Степанцевич М.Н.** Актуальность совершенствования системы поддержки принятия решений при подготовке аграрных специалистов / М.Н. Степанцевич, И.А. Кудинов // Аграрная наука – 2022: матер. Всерос. конф. молодых исследователей (Москва, 22-24 ноября 2022 г.). – М.: РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 1753-1755.

50. **Степанцевич М.Н.** Этапы цифровизации системы подготовки аграрных специалистов / М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, И.А. Кудинов // Там же – С. 1750-1752.

51. **Стукалин А.В.** Целесообразность и существующий опыт использования нечетких множеств и алгоритмов их анализа в агропромышленном комплексе // Управление рисками в АПК. – 2023. – № 3 (49). – С. 78-88. – DOI 10.53988/24136573-2023-03-09. – EDN LNFACN.

52. Технологии интернета вещей в кормопроизводстве и их эффективность / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич [и др.] // Экономика с.-х. и перераб. предприятий. – 2021. – № 3. – С. 31-38.

53. Указ Президента России от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // Собр. законодательства РФ. – 2016. – № 49. – Ст. 6887.

54. Указ Президента России от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Собр. законодательства РФ. – 2020. – № 30. – Ст. 4884.

55. Указ Президента России от 21 января 2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» // Собр. законодательства России. – 2020. – № 4. – Ст. 345.

56. Указ Президента России от 31 марта 2023 г. № 231 «О создании, развитии и эксплуатации государственных информационных систем с использованием единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех».

57. Указ Президента России от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

58. **Худякова Е.В.** К вопросу о методике оценки экономической эффективности внедрения цифровых инноваций в сельское хозяйство / Е.В. Худякова, М.С. Никаноров, М.Н. Степанцевич // Экономика сел. хоз-ва России. – 2023. – № 2. – С. 37-44.

59. **Худякова Е.В.** Кадровой потенциал АПК в условиях цифровой трансформации / Е.В. Худякова, М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарера // Новые информ. технологии в образовании: сб. науч. тр. XX Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 4-5 февраля 2020 г.). / Под общ. ред. Д.В. Чистова. – Ч. 1. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2020. – С. 486-488.

60. **Худякова Е.В.** Основные направления цифровой трансформации аграрного вуза / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич // Развитие АПК в условиях цифровой экономики: сб. науч. тр. IV Нац. науч.-практ. конф. (г. Самара, 26 апреля 2022 г.). – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – С. 47-51.

61. **Худякова Е.В.** Основные проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства и пути их решения / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев // Изв. Междунар. акад. аграр. образования. – 2022. – № 62. – С. 156-160.

62. **Худякова Е.В.** Факторы эффективности глобализации цифровой платформы агробизнеса / Е.В. Худякова, М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарера // Управление бизнесом в цифровой экономике: сб. тез. выступлений

(СПб, 21-22 марта 2019 г.) / Под общ. ред. И.А. Аренкова, М.К. Ценжарик. – СПб., 2019. – С. 22-25.

63. **Худякова Е.В.** Цифровая трансформация сельского хозяйства и компетентностная модель выпускника аграрного вуза / Е.В. Худякова, А.В. Шитикова, М.Н. Степанцевич // Изв. Междунар. акад. аграр. образования. – 2022. – № 60. – С. 91-95.

64. **Худякова Е.В.** Цифровые технологии в АПК: учеб. для студентов агр. вузов, обучающихся по аграр., техн. и эконом. направлениям подготовки / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев. – М.: ООО «Мегаполис», 2022. – 220 с.

65. **Худякова Е.В.** Эффективность внедрения цифровых технологий в соответствии с концепцией «Сельское хозяйство 4.0» / Е.В. Худякова, М.Н. Кушнарева, М.И. Горбачев // Междунар. науч. журн. – 2020. – №1. – С. 80-88.

66. Цели цифрового профилирования предприятий АПК / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуров, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2022. – № 2. – С. 30-40.

67. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса / Т.И. Ашмарина, Т.В. Бирюкова, В.Т. Водяников [и др.]. – М.: ООО «Мегаполис», 2022. – 160 с.

68. Цифровая трансформация музейной деятельности аграрного вуза / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, Г.А. Акопян [и др.] // Изв. Междунар. акад. аграр. образования. – 2023. – № 66. – С. 169-174.

69. Цифровая трансформация научно-технического развития сельского хозяйства и его нормативное обеспечение / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуров, О.А. Моторин [и др.] // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 3. – С. 50-64.

70. Цифровая трансформация сельского хозяйства России / А.Г. Архипов, М.И. Горбачев, С.Н. Косогор [и др.] – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.

71. Цифровое профилирование животноводческого предприятия / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуров, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2023. – № 1. – С. 35-44.

72. Цифровое профилирование растениеводческого предприятия / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуров, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2023. – № 2. – С. 9-19.

73. Цифровые платформы в АПК / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.А. Качалин, М.И. Горбачев. – М.: ООО «Мегаполис», 2023. – 96 с.

74. Цифровые платформы. Подходы к определению и типизации [Электронный ресурс]. – URL: [https://d-russia.ru/wpcontent/uploads/2018/04/digital\\_platforms.pdf](https://d-russia.ru/wpcontent/uploads/2018/04/digital_platforms.pdf) (дата обращения: 07.10.2023).

75. Цифровые проекты и платформы [Электронный ресурс]. – URL: [https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2018/04/digital\\_platforms.pdf](https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2018/04/digital_platforms.pdf) (дата обращения: 07.09.2024).

76. **Эдер А.В.** Информационные технологии в АПК: импортозамещение, экономические вызовы и технологические альтернативы // Вестн. Воронеж. гос. ун-та инженер. технологий. – 2022. – Т. 84. – № 2. – С. 387-393.

77. **Эдер А.В.** Информационные технологии как драйвер цифрового развития экономики АПК РФ / А.В. Эдер, О.В. Иванов // Пищевая пром-сть. – 2020. – № 3. – С. 51-53.

78. **Эдер А.В.** Тенденции эволюции технических средств производства аграрного сектора экономики // Вестн. аграр. науки. – 2022. – № 3. – С. 161-166.

79. **Эдер А.В.** Теоретические аспекты модернизации АПК в условиях перехода к цифровой экономике / А.В. Эдер, В.Т. Водяников // Матер. Междунар. науч. конф. молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова: сб. ст. (Москва, 6-8 июня 2022 г.). – Т 1. – М.: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 588-593.

80. **Эльмурзаев Н.М.** Управление рисками на предприятии: понятие, структура, ответственность / Н.М. Эльмурзаев, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. – 2021. – № 2 (40). – С. 85-93. – DOI 10.53988/24136573-2021-02-08. – EDN PXVBFB.

81. Requirements of Modern Russian Agricultural Production for Digital Competencies of an Agricultural Specialist / E.V. Khudyakova, A.V. Shitikova, M.N. Stepansevich, A.V. Grecheneva // Education Sciences. – 2023. – Vol. 13. – № 2. – P. 203.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>1. ОБЗОР ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ</b> .....	8
1.1. Классификация цифровых образовательных платформ.....	8
1.2. Особенности применения платформ в аграрной сфере.....	12
1.3. Примеры международных и российских цифровых платформ обучения для аграрного сектора .....	15
1.4. Инструменты и технологии, используемые в обучении агроспециалистов на основе цифровых платформ .....	16
<b>2. ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ АГРОПРЕДПРИЯТИЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ</b> ..	18
2.1. Возможности персонализированного обучения для сотрудников агропредприятий .....	18
2.2. Роль мобильных и онлайн-платформ в развитии компетенций.....	20
2.3. Обзор существующих цифровых платформ обучения, используемых в агропредприятиях .....	24
2.4. Примеры успешных кейсов внедрения цифровых обучающих платформ на агропредприятиях .....	26
<b>3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ И ЦЕНТРОВ ПОДГОТОВКИ АГРОСПЕЦИАЛИСТОВ</b> .....	30
3.1. Критерии выбора платформ для обучения аграрных специалистов: в фокусе университетов и центров ДПО.....	30
3.2. Адаптация учебных программ под цифровые форматы .....	32
3.3. Модели смешанного обучения (blended learning) в аграрной сфере .....	34
3.4. Интеграция VR/AR и симуляторов в учебные программы .....	36
3.5. Примеры лучших практик в использовании цифровых платформ для агрообразования в России .....	39
3.6. Стратегия мониторинга и оценки качества обучения через цифровые платформы .....	41

<b>4. РЕКОМЕНДАЦИИ ИТ-КОМПАНИЯМ ПО СОЗДАНИЮ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АГРОСПЕЦИАЛИСТОВ.....</b>	<b>45</b>
4.1. Ключевые требования агропредприятий к образовательным платформам.....	45
4.2. Учет специфики образовательных продуктов для АПК при разработке цифровых платформенных решений: технический взгляд .....	48
4.3. Разработка адаптивных и мобильных решений для обучения в аграрной сфере .....	52
4.4. Поддержка непрерывного образования и сертификации через платформы .....	57
4.5. Особенности интеграции платформ с существующими системами управления агробизнесом.....	61
<b>5. ТРЕНДЫ И БУДУЩЕЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....</b>	<b>66</b>
5.1. Искусственный интеллект и большие данные в агрообразовании.....	66
5.2. Персонализированные учебные траектории и гибкие программы ....	70
5.3. Развитие сетевых и междисциплинарных платформ.....	73
5.4. Потенциал блокчейн-технологий в обучении и сертификации агроспециалистов.....	76
5.5. Перспективы сотрудничества между агропредприятиями, учебными заведениями и ИТ-компаниями .....	80
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>85</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>89</b>

# ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ АГРАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Редактор *М.Н. Жукова*  
Обложка художника *Т.Н. Лапиной*  
Компьютерная верстка *Т.П. Речкиной*  
Корректор *В.А. Белова*

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

---

Подписано в печать 17.12.2024 Формат 60×84/16  
Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman» Печать офсетная  
Печ. л. 6,25 Тираж 500 экз. Изд. заказ 117 Тип. заказ 154

---

Отпечатано в типографии ФГБНУ «Росинформагротех»,  
141261, Московская обл., г.о. Пушкинский, рп. Правдинский, ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1819-1



9 785736 718191 >

