



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

2026 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Москва, 2026

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Программа **«Цифровая трансформация бизнес-процессов сельскохозяйственного предприятия»** разработана на основе профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13.07.2023 г. № 586н, Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. №922 с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., а также анализа практического опыта в сфере совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия на основе цифровых технологий.

Область профессиональной деятельности слушателя включает:

- Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Объектами профессиональной деятельности слушателя являются:

- Прикладные и информационные процессы (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем (далее ИС), управления их жизненным циклом).

1.2. Цель реализации программы

Целью изучения программы **«Цифровая трансформация бизнес-процессов сельскохозяйственного предприятия»** является овладение знаниями цифровых и информационно-коммуникационных технологий, основных математических и статистических законов; подходами к использованию системного анализа, цифровых технологий и информационных сервисов для поиска, критического анализа и синтеза информации; способностью к практическому применению цифровых технологий и информационно-коммуникационных технологий, методики расчета показателей экономической эффективности внедрения цифровых технологий для совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия.

Основные задачи изучения программы:

- формирование у слушателей целостной системы представлений о цифровой трансформации сельского хозяйства для реализации требований по обеспечению цифровой зрелости сельского хозяйства, сельскохозяйственных предприятий и раскрытию экономического потенциала агробизнеса;

- освоение слушателями методологии применения инструментария анализа и моделирования бизнес-процессов, проведения обследования предприятий АПК и выявления их информационных потребностей; умениями и навыками использования инструментальных средств для разработки моделей бизнес-процессов и функциональных требований к создаваемой или трансформируемой ИС для обоснования эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска в АПК;

- освоение слушателями методологии применения современного инструментария для цифровизации агробизнеса, знаниями функциональных возможностей цифровых сервисов для управления сельскохозяйственным бизнесом;

- получение практических навыков и умений разработки требований к проекту цифровой трансформации, технико-экономического обоснования цифровых проектов для предприятия АПК.

При разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации использован профессиональный стандарт 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13.07.2023 г. № 586н.

1.3. Совершенствуемые или приобретаемые компетенции, планируемые результаты обучения

№	Приобретаемые и/или совершенствуемые компетенции	профессиональный стандарт/ код компетенции	Планируемые результаты обучения: знать/уметь
1.	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	06.015 «Специалист по информационным системам» / ПК-1 (А/01.4, С/56.6, D/55.7)	<p>Знать источники информации, предметную область автоматизации; методы выявления требований, необходимых для профессиональной деятельности в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС.</p> <p>Уметь собирать исходную документацию; анализировать исходную документацию; разрабатывать документы для эффективного решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть навыками оценки эффективности мероприятий по развитию персонала в проекте создания (модификации) ИС.</p>
2.	Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область.	06.015 «Специалист по информационным системам» / ПК-2 (С/02.6)	<p>Знать методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС.</p> <p>Уметь использовать различные методы моделирования бизнес-процессов.</p>
3.	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	06.015 «Специалист по информационным системам» / ПК-3 (А/05.4)	<p>Знать основы управления изменениями в проектах в области информационных технологий.</p> <p>Уметь осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.</p> <p>Владеть навыками составления плановой и отчетной документации по управлению.</p>

1.4. Область применения программы (целевая аудитория, категория слушателей)

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации в области совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия на основе цифровых технологий.

Категория слушателей: представители сельскохозяйственных организаций, крестьянско-фермерских хозяйства, индивидуальные предприниматели, сотрудники органов управления АПК субъектов Российской Федерации, сотрудники сельскохозяйственных отделов муниципальных образований, сотрудники ИТ-компаний – вендоров и дистрибьюторов ИТ-продуктов для АПК, преподаватели и студенты аграрных и других вузов, сотрудники аграрных научных учреждений и информационно-аналитических организаций.

1.5. Реализация программы

Форма обучения: заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения: 2 недели

Место обучения: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Применение ЭО и ДОТ: да

Трудоемкость программы: 16 академических часов

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план программы повышения квалификации «Цифровая трансформация бизнес-процессов сельскохозяйственного предприятия»

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. часов	В том числе			Формы аттестации, контроля
			сам. работа	лекции	практические	
1	Основные понятия курса. Цифровая трансформация агробизнеса	1	-	1	-	-
2	Федеральные государственные информационные системы для цифрового сельского хозяйства в РФ	1	1	-	-	-

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего ак. часов	В том числе			Формы аттестации, контроля
			сам. работа	лекции	практические	
3	Направления и перспективы цифровой трансформации сельского хозяйства. Составление технического задания для совершенствования бизнес-процессов на основе цифровых технологий	1,5	0,5	1	-	-
4	Анализ, моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов аграрного предприятия, совершенствование архитектуры его информационной системы	3	1	2	-	-
5	Эффективность совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия на основе цифровых технологий. Методика оценки эффективности внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве	1,5	-	1	0,5	-
6	Система поддержки принятия решений в агробизнесе	3	1	1	1	-
7	Характеристика цифровых технологий	1,5	0,5	1	-	-
8	Применение цифровых технологий для производства аграрной продукции	1,5	1	0,5	-	-
9	Цифровые технологии управления аграрным предприятием	1,5	1	0,5	-	-
	Итоговая аттестация	0,5	0,5	-		зачет
	Итого ак.ч.	16	6,5	8	1,5	-

**2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации
«Цифровая трансформация бизнес-процессов сельскохозяйственного
предприятия»**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Виды учебных занятий. Содержание	Всего ак.ч.	Планируемый результат обучения (РО)	Оценочный балл занятия (при наличии)
1	Основные понятия курса. Цифровая трансформация агробизнеса	Лекция. Основные понятия курса. Необходимость цифровизации экономики. Значение цифровой трансформации экономики для развития современного общества. Психологические, социальные, экономические, правовые, кадровые, организационные и другие аспекты цифровой трансформации экономики. Архитектура агропромышленных цифровых систем. Цифровая трансформация современных аграрных предприятий.	1	Знать источники информации, предметную область автоматизации; методы выявления требований, необходимых для профессиональной деятельности в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС.	-
2	Федеральные государственные информационные системы для цифрового сельского хозяйства в РФ.	Самостоятельная работа. Изучение федеральных государственных информационных систем для цифрового сельского хозяйства в РФ.	1	Знать источники информации, предметную область автоматизации; методы выявления требований, необходимых для профессиональной деятельности в рамках технической поддержки процессов	-

				создания (модификации) и сопровождения ИС.	
3	Направления и перспективы цифровой трансформации сельского хозяйства. Составление технического задания для совершенствования бизнес-процессов на основе цифровых технологий	Лекция. Направления и перспективы цифровой трансформации сельского хозяйства. Цифровая трансформация сельского хозяйства. Сельское хозяйство 4.0: характеристика и направления. Глобальные тенденции цифровой трансформации АПК. Направления цифровизации АПК по отраслям	1	Знать источники информации, предметную область автоматизации; методы выявления требований, необходимых для профессиональной деятельности в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС.	-
		Самостоятельная работа. Изучение учебно-методического материала.	0,5	Знать источники информации, предметную область автоматизации; методы выявления требований, необходимых для профессиональной деятельности в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС.	-
4	Анализ, моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов аграрного предприятия, совершенствование архитектуры	Лекция. Анализ, моделирование и реинжиниринг бизнес-процессов аграрного предприятия, совершенствование архитектуры его	2	Знать методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; инструменты и	-

	<p>его информационной системы</p>	<p>информационной системы.</p> <p>Задачи моделирования бизнес-процессов.</p> <p>Методы моделирования.</p> <p>Объекты моделирования.</p> <p>Базовые методологии моделирования бизнес-процессов.</p> <p>Сущность моделирования бизнес-процессов и данных на предприятии. Задачи и этапы выявления и анализа потребностей для внедрения ИС, совершенствования существующей ИС аграрного предприятия.</p> <p>Методика выявления информационных потребностей предприятий, реинжиниринга бизнес-процессов аграрного предприятия.</p>		<p>методы моделирования бизнес-процессов в ИС.</p>	
		<p>Самостоятельная работа. Изучение учебно-методического материала.</p>	1	<p>Уметь использовать различные методы моделирования бизнес-процессов.</p>	-
5	<p>Эффективность совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия на основе цифровых технологий.</p> <p>Методика оценки эффективности</p>	<p>Лекция.</p> <p>Эффективность совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия.</p> <p>Факторы, сдерживающие внедрение цифровых</p>	1	<p>Знать источники информации, предметную область автоматизации; методы выявления требований, необходимых для профессиональной деятельности в</p>	-

	внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве	технологий в сельском хозяйстве. Особенности оценки эффективности внедрения цифровых технологий в аграрную сферу. Методика экономической оценки эффективности внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство. Совокупный экономический эффект от внедрения цифровых технологий в АПК.		рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС.	
		Практическое занятие. Эффективность совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия на основе цифровых технологий. Методика оценки эффективности внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве.	0,5	Владеть навыками оценки эффективности мероприятий по развитию персонала в проекте создания (модификации) ИС.	-
6	Система поддержки принятия решений в агробизнесе	Лекция. Система поддержки принятия решений в агробизнесе. Системы поддержки принятия решений (СППР): понятие, назначение, классификация. Использование СППР для решения профессиональных задач в агробизнесе. Кластеризация данных, деревья решений, прогнозирование.	1	Знать основы управления изменениями в проектах в области информационных технологий.	-

		Практическое занятие. Система поддержки принятия решений в агробизнесе.	1	Уметь осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.	-
		Самостоятельная работа. Изучение учебно-методического материала.	1	Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению	
7	Характеристика цифровых технологий	Лекция. Характеристика цифровых технологий. Характеристика цифровых технологий: понятие, назначение, классификация. Роль цифровых технологий в развитии экономики. Большие данные. Искусственный интеллект и нейротехнологии. Технологии распределенных реестров (блокчейн). Промышленный интернет вещей. Компоненты робототехники (промышленные роботы). Технологии беспроводной связи. Технологии виртуальной реальности.	1	Знать основы управления изменениями в проектах в области информационных технологий.	-
		Самостоятельная работа. Изучение учебно-методического материала.	0,5	Знать основы управления изменениями в проектах в области информационных	-

				технологий.	
8	Применение цифровых технологий для производства аграрной продукции	<p>Лекция. Применение цифровых технологий для производства аграрной продукции.</p> <p>Цифровизация основных процессов производства как новая бизнес-модель и блок-схема процессов производства для различных уровней объектов управления процессами производства продукции.</p>	0,5	<p>Знать источники информации, предметную область автоматизации; методы выявления требований, необходимых для профессиональной деятельности в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС.</p>	-
		<p>Самостоятельная работа. Изучение учебно-методического материала.</p>	1	<p>Знать источники информации, предметную область автоматизации; методы выявления требований, необходимых для профессиональной деятельности в рамках технической поддержки процессов создания (модификации) и сопровождения ИС.</p>	-
9	Цифровые технологии управления аграрным предприятием	<p>Лекция. Цифровые технологии управления аграрным предприятием.</p> <p>«Умное» (интеллектуальное) управление.</p> <p>Информационные системы управления:</p>	0,5	<p>Знать основы управления изменениями в проектах в области информационных технологий.</p>	-

		понятие, назначение, принципы построения. Системы управления электронным документооборотом. Правовые информационные системы. Автоматизация работы с персоналом.			
		Самостоятельная работа. Изучение учебно-методического материала.	1	Знать основы управления изменениями в проектах в области информационных технологий.	-
	Итоговая аттестация	Форма: заочная	0,5	Тестирование	-
Итого			16		

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль

Форма	заочно
Виды оценочных материалов	Практическая работа (пример Практической работы Приложение 1)
Структура и содержание	Эффективность совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия на основе цифровых технологий. Методика оценки эффективности внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве.
Критерии оценивания	Каждый правильный ответ на задание теста оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 7. Тест считается выполненным успешно, если набрано 4 и более баллов от максимального количества баллов.
Оценка	Зачтено/не зачтено
Форма	заочно
Виды оценочных материалов	Практическая работа
Структура и содержание	Система поддержки принятия решений в агробизнесе, её сущность, построение аналитических отчетов.
Критерии оценивания	Каждый правильный ответ на задание теста оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 7. Тест считается выполненным успешно, если набрано 4 и более баллов от максимального количества баллов.
Оценка	Зачтено/не зачтено

Итоговая аттестация

Форма проведения	заочно
Виды оценочных материалов	Тест из 20 заданий в электронной форме (Приложение 2)
Критерии оценивания	Каждый правильный ответ на задание теста оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов – 20. Тест считается выполненным успешно, если набрано 12 и более баллов от максимального количества баллов.
Оценка	Зачтено/не зачтено; слушатель считается аттестованным.

РАЗДЕЛ 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Корпус 1. Аудитория № 209, 210, 416	Лекции, практические занятия в дистанционном формате	Специализированное оборудование для проведения занятий онлайн
Платформа для общения, работы и обучения онлайн с поддержкой ИИ МТС ЛИНК	Лекции, практические занятия в дистанционном формате	Ссылка на платформу https://mts-link.ru/
LMS Moodle (дистанционная образовательная платформа ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа в дистанционном формате	Sdo.timacad.ru Доступ в сеть интернет, компьютеры и программное обеспечение, поддерживающее работу сайта

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Основная литература:

1. Худякова, Е. В. Цифровые технологии в АПК: учебник / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев; рец.: Е. В. Попова, В. И. Меденников; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2022. – 220 с. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/full/s10012023TsT_v_APK.pdf. 20

2. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса / Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова, В. Т. Водяников [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Мегаполис», 2022. – 160 с. – ISBN 978-5-6049097-8-2. – EDN NQIZTT.

Дополнительная литература:

1. Сковиков, А.Г. Цифровая экономика. Электронный бизнес и электронная коммерция: учебное пособие / А.Г. Сковиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 260 с. – ISBN 978-5-8114-3703-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119637>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Украинцев, Ю.Д. Информатизация общества: учебное пособие / Ю.Д. Украинцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 220 с. – ISBN 978-5-8114-3845-7. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123696>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Цифровые платформы в АПК: Учебно-методическое пособие / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. А. Качалин, М. И. Горбачев; рец.: Е. В. Попова, Д. В. Жуковский; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 96 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/full/s06062023APK_finish.pdf.

Интернет-ресурсы:

Каждый слушатель обеспечен доступом к образовательному portalу, которая сформирована по всем образовательным программам академии по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Образовательный портал академии обеспечивает возможность индивидуального доступа каждого слушателя из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Справочно-правовые системы

1. Гарант
2. Консультант Плюс
3. Кодекс

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В программе используются ресурсы, размещенные в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru), которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы или отдельных ее разделов, используются MOOK, открытые образовательные и интернет – ресурсы и платформы.

7. Составители программы

Руководитель программы:

Степанцевич М.Н., к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики (темы 1-3)



(подпись)


Составители программы:

Худякова Е.В., д.э.н., профессор кафедры прикладной информатики (темы 4-5)



(подпись)

Потапов Б.В., д.т.н., профессор кафедры прикладной информатики (темы 6-7)



(подпись)

Пчелинцева С.В., к.т.н., доцент кафедры прикладной информатики (темы 8-9)



(подпись)

Кукарцев В.В., к.т.н., доцент кафедры прикладной информатики (темы 8-9)



(подпись)

Музалев К.С., ассистент кафедры прикладной информатики (темы 8-9)



(подпись)

Утверждено на кафедре прикладной информатики

Протокол № 06 от «29» апреля 2016 г.

И.о. зав. кафедрой  /Худякова Е.В./

Согласовано:

Руководитель Федерального центра
компетенций


_____ /Кузнецова С.В./

Практическое занятие.**Эффективность совершенствования бизнес-процессов аграрного предприятия на основе цифровых технологий. Методика оценки эффективности внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве**

Курс ДПО: «Цифровая трансформация бизнес-процессов сельскохозяйственного предприятия»

Форма проведения: практическое занятие с расчётным заданием и обсуждением

Целевая аудитория: студенты, экономисты, агрономы, инженеры, специалисты по цифровой трансформации, руководители и специалисты сельскохозяйственных предприятий.

Цель практического занятия

Сформировать у слушателей практические навыки оценки эффективности внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы аграрного предприятия на примере условного цифрового проекта.

Планируемые результаты

По итогам занятия слушатели должны уметь:

1. Определять бизнес-процесс, требующий цифровизации.
2. Формулировать проблему процесса и ожидаемый эффект от внедрения цифровой технологии.
3. Выделять затраты на цифровой проект.
4. Рассчитывать годовой экономический эффект.
5. Определять простой срок окупаемости и ROI.
6. Формировать KPI для оценки результата цифровизации.
7. Делать управленческий вывод о целесообразности внедрения проекта.

Структура практического занятия

Вводная часть. Постановка цели, краткое повторение методики оценки эффективности.

Разбор кейса. Ознакомление с исходными данными условного сельхозпредприятия.

Расчётная работа. Расчёт затрат, выгод, экономического эффекта, срока окупаемости и ROI.

Формирование KPI. Выбор показателей эффективности цифрового проекта |

Обсуждение результатов. Управленческий вывод, риски, условия успешного внедрения.

Подведение итогов. Ответы, рефлексия, закрепление основных выводов.

Методические указания для преподавателя

Практическое занятие целесообразно проводить после лекционного блока, посвящённого цифровым технологиям и методике оценки эффективности.

Работа может выполняться:

- индивидуально;
- в парах;
- в малых группах по 3–4 человека.

Рекомендуется разделить слушателей на группы и предложить каждой группе рассчитать эффективность одного цифрового проекта. После выполнения расчётов группы представляют управленческий вывод: внедрять проект или нет, какие риски учитывать и какие KPI контролировать.

Краткое повторение теории перед практикой

Перед началом расчётов преподаватель напоминает слушателям базовую логику оценки эффективности цифрового проекта.

Цифровая технология эффективна не сама по себе, а только тогда, когда она улучшает конкретный бизнес-процесс предприятия.

Оценка эффективности строится по схеме:

Проблема процесса → цифровое решение → затраты → выгоды → показатели эффективности → управленческое решение

Основные показатели:

1. Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \mathcal{B}_{\text{год}} - \mathcal{Z}_{\text{тек}}$$

где:

$\mathcal{E}_{\text{год}}$ - чистый годовой экономический эффект;

$\mathcal{B}_{\text{год}}$ - годовые выгоды от внедрения;

$\mathcal{Z}_{\text{тек}}$ - ежегодные текущие затраты на сопровождение цифрового решения.

2. Простой срок окупаемости

$$T = \frac{I_0}{\mathcal{E}_{\text{год}}}$$

где:

T - срок окупаемости;

I_0 - первоначальные инвестиции;

$\mathcal{E}_{\text{год}}$ - чистый годовой экономический эффект.

3. ROI

ROI (Return on Investment) — это финансовый коэффициент, который показывает уровень доходности или убыточности инвестиций. В русском языке его иногда называют «коэффициент окупаемости инвестиций» (КОИ).

Проще говоря, ROI помогает понять, сколько прибыли принёс каждый вложенный рубль.

Показатель обычно выражают в процентах.

$$ROI = \frac{\mathcal{E}_{\text{год}}}{I_0} \times 100\%$$

где:

ROI - рентабельность инвестиций;

$\mathcal{E}_{\text{год}}$ - чистый годовой экономический эффект;

I_0 - первоначальные инвестиции.

Практический кейс

Кейс: внедрение цифровой системы управления полевыми работами и контроля техники.

Сельскохозяйственное предприятие занимается растениеводством. Общая площадь пашни — 12 000 га. Основные культуры: пшеница, ячмень, подсолнечник, кукуруза.

На предприятии выявлены следующие проблемы:

- перерасход топлива;
- отсутствие точного контроля выполнения полевых операций;
- несвоевременное выявление простоев техники;
- ручной учёт путевых листов;
- задержки при подготовке управленческой отчётности;
- нет точной информации о себестоимости операций по каждому полю.

Руководство рассматривает внедрение цифровой системы, включающей:

- GPS/ГЛОНАСС-мониторинг техники;
- датчики контроля топлива;
- электронные карты полей;
- мобильные задания механизаторам;
- автоматическое формирование отчётов по выполненным операциям;

- интеграцию с системой управленческого учёта.

Исходные данные для расчёта

№ п.п.	Показатель	Значение
1	Площадь пашни	12 000 га
2	Количество единиц техники для подключения	35 ед.
3	Первоначальные инвестиции в оборудование	4 200 000 руб.
4	Стоимость внедрения и настройки системы	1 300 000 руб.
5	Обучение персонала	500 000 руб.
6	Ежегодная подписка и техническая поддержка	1 200 000 руб./год
7	Текущий расход топлива	1 800 000 л/год
8	Средняя цена топлива	65 руб./л
9	Ожидаемое снижение расхода топлива	7%
10	Снижение простоев техники	900 часов/год
11	Стоимость одного часа простоя техники	1 500 руб./час
12	Снижение трудозатрат на обработку документов	1 000 часов/год
13	Средняя стоимость одного часа труда специалиста	450 руб./час

Задание для слушателей

Задание 1. Определить проблему бизнес-процесса

Заполните таблицу.

№ п.п.	Элемент анализа	Ответ
1	Какой бизнес-процесс цифровизируется?	
2	Какие проблемы существуют в текущем процессе?	
3	Какое цифровое решение предлагается?	
4	Какие данные начнут собираться автоматически?	
5	Какой управленческий результат ожидается?	

Задание 2. Рассчитать первоначальные инвестиции

Используйте формулу:

$$I_0 = Z_{\text{обор}} + Z_{\text{внедр}} + Z_{\text{обуч}}$$

где:

$Z_{\text{обор}}$ - затраты на оборудование;

$Z_{\text{внедр}}$ - затраты на внедрение и настройку;

$Z_{\text{обуч}}$ - затраты на обучение персонала.

Заполните таблицу.

№ п.п.	Вид затрат	Сумма, руб.
1	Оборудование	
2	Внедрение и настройка	
3	Обучение персонала	
	Итого первоначальные инвестиции	

Задание 3. Рассчитать годовые выгоды от внедрения

3.1. Экономия топлива

Формула:

$$Э_{\text{топл}} = R_{\text{топл}} \times D_{\text{сниж}} \times C_{\text{топл}}$$

где:

$R_{\text{топл}}$ - текущий годовой расход топлива;

$D_{\text{сниж}}$ - ожидаемое снижение расхода топлива;

$C_{\text{топл}}$ - цена топлива.

3.2. Экономия от снижения простоев техники

$$Э_{\text{прост}} = Ч_{\text{прост}} \times C_{\text{час}}$$

Формула:

где:

$Ч_{\text{прост}}$ - снижение простоев в часах;

$C_{\text{час}}$ - стоимость одного часа простоя.

3.3. Экономия трудозатрат на документооборот

Формула:

$$\mathcal{E}_{\text{труд}} = \mathcal{C}_{\text{труд}} \times C_{\text{труд}}$$

где:

$\mathcal{C}_{\text{труд}}$ - снижение трудозатрат в часах;

$C_{\text{труд}}$ - стоимость одного часа труда.

Заполните таблицу.

№ п.п.	Источник выгоды	Расчёт	Сумма, руб./год
1	Экономия топлива		
2	Снижение простоев техники		
3	Экономия трудозатрат		
	Итого годовые выгоды		

Задание 4. Рассчитать чистый годовой экономический эффект

Формула:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = V_{\text{год}} - Z_{\text{тек}}$$

где:

$V_{\text{год}}$ - годовые выгоды;

$Z_{\text{тек}}$ - ежегодные текущие затраты на подписку и поддержку.

Заполните таблицу.

№ п.п.	Показатель	Сумма, руб.
1	Годовые выгоды	
2	Ежегодные текущие затраты	
3	Чистый годовой экономический эффект	

Задание 5. Рассчитать срок окупаемости

Формула:

$$T = \frac{I_0}{\mathcal{E}_{\text{год}}}$$

Заполните таблицу.

№ п.п.	Показатель	Значение
1	Первоначальные инвестиции	
2	Чистый годовой экономический эффект	
3	Срок окупаемости, лет	

Задание 6. Рассчитать ROI

Формула:

$$ROI = \frac{\text{Э}_{\text{год}}}{I_0} \times 100\%$$

Заполните таблицу.

№ п.п.	Показатель	Значение
1	Чистый годовой экономический эффект	
2	Первоначальные инвестиции	
3	ROI, %	

Задание 7. Сформировать KPI проекта

Выберите не менее 7 KPI, по которым предприятие будет оценивать результат внедрения цифровой системы.

№ п.п.	Группа KPI	Показатель	Единица измерения
1	Финансовые		
2	Производственные		
3	Технические		
4	Ресурсные		
5	Процесные		
6	Управленческие		
7	Кадровые		

Задание 8. Сформулировать управленческий вывод

Ответьте на вопросы:

1. Является ли проект экономически целесообразным?
2. Какой показатель наиболее убедительно подтверждает эффективность проекта?
3. Какие риски могут снизить ожидаемый эффект?
4. Какие организационные условия необходимы для успешного внедрения?
5. Какие данные нужно контролировать после запуска системы?

Решение кейса для преподавателя

Задание 1. Анализ процесса

№ п.п.	Элемент анализа	Пример ответа
1	Какой бизнес-процесс цифровизируется?	Управление полевыми работами, контроль техники и топлива
2	Какие проблемы существуют?	Перерасход топлива, простои техники, ручной учёт, задержки отчётности, слабый контроль выполнения работ
3	Какое цифровое решение предлагается?	GPS/ГЛОНАСС-мониторинг, датчики топлива, электронные карты полей, мобильные задания, автоматическая отчётность
4	Какие данные начнут собираться автоматически?	Местоположение техники, маршруты, моточасы, расход топлива, площадь обработки, скорость, простои, выполнение операций
5	Какой результат ожидается?	Снижение затрат, повышение прозрачности, сокращение простоев, более точный управленческий учёт

Задание 2. Первоначальные инвестиции

$$I_0 = 4,200,000 + 1,300,000 + 500,000$$

$$I_0 = 6,000,000 \text{ руб.}$$

№ п.п.	Вид затрат	Сумма, руб.
1	Оборудование	4 200 000
2	Внедрение и настройка	1 300 000
3	Обучение персонала	500 000
	Итого первоначальные	6 000 000

инвестиции	
------------	--

Задание 3. Годовые выгоды

3.1. Экономия топлива

$$\mathcal{E}_{\text{топл}} = 1\,800\,000 \times 0,07 \times 65$$

$$\mathcal{E}_{\text{топл}} = 126\,000 \times 65 = 8\,190\,000 \text{ руб.}$$

3.2. Экономия от снижения простоев

$$\mathcal{E}_{\text{прост}} = 900 \times 1\,500 = 1\,350\,000 \text{ руб.}$$

3.3. Экономия трудозатрат

$$\mathcal{E}_{\text{труд}} = 1\,000 \times 450 = 450\,000 \text{ руб.}$$

Итого годовые выгоды

$$V_{\text{год}} = 8\,190\,000 + 1\,350\,000 + 450\,000$$

$$V_{\text{год}} = 9\,990\,000 \text{ руб.}$$

№ п.п.	Источник выгоды	Расчёт	Сумма, руб./год
1	Экономия топлива	$1\,800\,000 \times 7\% \times 65$	8 190 000
2	Снижение простоев техники	$900 \times 1\,500$	1 350 000
3	Экономия трудозатрат	$1\,000 \times 450$	450 000
	Итого годовые выгоды		9 990 000

Задание 4. Чистый годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = 9\,990\,000 - 1\,200\,000$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = 8\,790\,000 \text{ руб.}$$

№ п.п.	Показатель	Сумма, руб.

1	Годовые выгоды	9 990 000
2	Ежегодные текущие затраты	1 200 000
3	Чистый годовой экономический эффект	8 790 000

Задание 5. Срок окупаемости

$$T = \frac{6\,000\,000}{8\,790\,000}$$

$$T = 0,68 \text{ года}$$

Т.е. проект окупается примерно за 8 месяцев

№ п.п.	Показатель	Сумма, руб.
1	Первоначальные инвестиции	6 000 000 руб.
2	Чистый годовой экономический эффект	8 790 000
3	Срок окупаемости	0,68 года

Задание 6. ROI

$$ROI = \frac{\text{Э}_{\text{год}}}{I_0} \times 100\%$$

$$ROI = 146,5 \%$$

№ п.п.	Показатель	Значение
1	Чистый годовой экономический эффект	8 790 000 руб.
2	Первоначальные инвестиции	6 000 000 руб.
3	ROI	146,5%

Возможные KPI проекта

№ п.п.	Группа KPI	Показатель	Единица измерения
1	Финансовые	Экономия затрат на топливо	руб./год

2	Финансовые	Срок окупаемости проекта	лет
3	Финансовые	ROI проекта	%
4	Ресурсные	Расход топлива на 1 га	л/га
5	Технические	Количество часов простоя техники	часов/год
6	Технические	Коэффициент технической готовности машин	%
7	Производственные	Доля полевых операций, выполненных в срок	%
8	Процессные	Время подготовки отчёта по полевым работам	часов или дней
9	Процессные	Доля операций, подтверждённых цифровыми данными	%
10	Управленческие	Количество выявленных отклонений по топливу	ед./месяц
11	Кадровые	Доля обученных пользователей системы	%

Управленческий вывод по кейсу

На основе расчётов можно сделать вывод, что проект внедрения цифровой системы управления полевыми работами и контроля техники является экономически целесообразным.

Первоначальные инвестиции составляют 6 000 000 руб., а чистый годовой экономический эффект - 8 790 000 руб. Срок окупаемости проекта — около 0,68 года, или примерно 8 месяцев. ROI составляет 146,5%, что свидетельствует о высокой отдаче на вложенные средства.

Основной источник экономического эффекта — снижение расхода топлива. Дополнительный эффект достигается за счёт уменьшения простоев техники и сокращения трудозатрат на обработку документов.

Однако положительные расчёты не гарантируют автоматического успеха проекта. Для достижения ожидаемого эффекта необходимо:

- обучить механизаторов, инженеров, диспетчеров и экономистов;
- назначить ответственных за анализ данных;
- утвердить нормативы расхода топлива;
- внедрить регламент работы с отклонениями;
- обеспечить корректную настройку датчиков;
- связать данные системы с управленческим учётом;
- регулярно анализировать KPI.

Риски внедрения цифрового проекта

№ п.п.	Риск	Возможные последствия	Меры снижения
1	Сопrotивление персонала	Неполное использование системы	Обучение, мотивация, разъяснение целей
2	Ошибки настройки датчиков	Недостоверные данные	Поверка, тестовый период, техническое сопровождение
3	Отсутствие регламента анализа данных	Данные собираются, но не используются	Назначение ответственных и периодичности отчётов
4	Слабая интеграция с учётом	Дублирование ручной работы	Интеграция с ERP или бухгалтерской системой
5	Нестабильная связь	Задержки передачи данных	Офлайн-режим, буферизация данных
6	Недоверие к данным	Игнорирование системы руководителями	Контроль качества данных, сверка с фактом
7	Завышенные ожидания	Разочарование в проекте	Реалистичный пилот и поэтапное масштабирование

Дополнительное задание для самостоятельной работы

Выберите один цифровой проект для своего или условного сельхозпредприятия:

1. Внедрение спутникового мониторинга посевов.
2. Внедрение системы дифференцированного внесения удобрений.
3. Внедрение цифрового кормления в животноводстве.
4. Внедрение системы складского учёта партий зерна.
5. Внедрение цифровой системы технического обслуживания и ремонта техники.
6. Внедрение электронного документооборота.
7. Внедрение системы управленческого учёта себестоимости по полям и культурам.

Заполните шаблон.

№ п.п.	Элемент	Описание
1	Название проекта	
2	Цифровизируемый бизнес-процесс	

3	Текущая проблема	
4	Цифровое решение	
5	Первоначальные инвестиции	
6	Ежегодные текущие затраты	
7	Ожидаемые годовые выгоды	
8	Чистый годовой эффект	
9	Срок окупаемости	
10	ROI	
11	Основные KPI	
12	Основные риски	
13	Управленческий вывод	

Контрольные вопросы после практического занятия

1. Почему цифровой проект нужно оценивать через бизнес-процесс, а не через стоимость оборудования?
2. Какие виды затрат входят в первоначальные инвестиции?
3. Чем отличаются годовые выгоды от чистого годового экономического эффекта?
4. Что показывает срок окупаемости?
5. Что показывает ROI?
6. Почему снижение расхода топлива является прямым экономическим эффектом?
7. Какие KPI необходимо контролировать после внедрения системы?
8. Почему обучение персонала влияет на эффективность цифрового проекта?
9. Какие риски могут привести к снижению ожидаемого эффекта?
10. Почему важно сравнивать состояние процесса «до» и «после» цифровизации?

Критерии оценки выполнения практической работы

№ п.п.	Критерий	Максимальный балл
1	Правильно определён бизнес-процесс и его проблемы	2
2	Корректно рассчитаны первоначальные инвестиции	2
3	Корректно рассчитаны годовые выгоды	3
4	Корректно рассчитан чистый годовой эффект	2
5	Корректно рассчитан срок окупаемости	2

6	Корректно рассчитан ROI	2
7	Сформированы релевантные KPI	3
8	Выявлены основные риски внедрения	2
9	Сформулирован обоснованный управленческий вывод	2
	Итого	20 баллов

Шкала оценивания

№ п.п.	Баллы	Оценка
1	18 - 20	Отлично
2	15 - 17	Хорошо
3	11 - 14	Удовлетворительно
4	0 - 10	Требуется доработка

Итог практического занятия

Практическое занятие показывает, что эффективность цифровизации сельского хозяйства должна оцениваться не только по факту внедрения программного обеспечения или оборудования, а по изменению конкретных показателей бизнес-процесса.

В рассмотренном кейсе цифровая система управления полевыми работами позволяет снизить расход топлива, уменьшить простои техники, сократить ручной документооборот и повысить прозрачность производственного учёта. Расчёты показывают, что при заданных исходных данных проект является экономически целесообразным, но его фактическая эффективность будет зависеть от качества данных, готовности персонала, регламентов работы и регулярного контроля KPI.

Тесты.

Тест 1. Что является главным объектом цифровизации на аграрном предприятии?

- А. Закупка компьютерной техники
- Б. Бизнес-процессы предприятия
- В. Наличие интернет-систем
- Г. Использование мессенджеров сотрудниками

Правильный ответ: Б. Бизнес-процессы предприятия.

Пояснение: цифровизация эффективна тогда, когда меняет порядок выполнения процессов: планирование, производство, учёт, контроль, хранение, логистику, продажи и управление.

Тест 2. Какой вариант лучше всего отражает отличие цифровой трансформации от простой автоматизации?

- А. Автоматизация всегда дороже цифровой трансформации
- Б. Цифровая трансформация связана только с использованием искусственного интеллекта
- В. Автоматизация ускоряет отдельные операции, а цифровая трансформация меняет модель управления процессами на основе данных
- Г. Цифровая трансформация не требует изменения регламентов работы

Правильный ответ: В.

Пояснение: автоматизация может заменить бумажный журнал электронной формой, но цифровая трансформация перестраивает процесс принятия решений, контроля и анализа.

Тест 3. Какой из перечисленных показателей относится к прямому экономическому эффекту внедрения цифровых технологий?

- А. Повышение имиджа предприятия
- Б. Рост цифровой культуры сотрудников
- В. Снижение расхода топлива на гектар
- Г. Повышение прозрачности управленческой информации

Правильный ответ: В. Снижение расхода топлива на гектар.

Пояснение: этот эффект можно прямо выразить в деньгах: снижение литров топлива × цена топлива × площадь или объём работ.

Тест 4. Какой показатель показывает отношение полученной выгоды от проекта к затратам на его реализацию?

- А. ROI
- Б. NDVI
- В. GPS
- Г. WMS

Правильный ответ: А. ROI.

Пояснение: ROI показывает рентабельность инвестиций и рассчитывается как отношение чистого результата проекта к совокупным затратам.

Тест 5. Что означает положительное значение NPV цифрового проекта?

- А. Проект не окупается
- Б. Проект создаёт стоимость с учётом ставки дисконтирования
- В. Проект можно внедрять без анализа рисков
- Г. Проект не требует первоначальных инвестиций

Правильный ответ: Б.

Пояснение: если NPV больше нуля, приведённые денежные потоки проекта превышают первоначальные инвестиции и стоимость капитала при заданных предположениях.

Тест 6. В чём основной механизм повышения эффективности точного земледелия?

- А. В полном отказе от агрономов
- Б. В применении одинаковой нормы удобрений на всех полях
- В. В учёте неоднородности поля и дифференцированном применении ресурсов
- Г. В замене всех тракторов беспилотной техникой

Правильный ответ: В.

Пояснение: точное земледелие позволяет учитывать различия внутри поля и применять семена, удобрения, СЗР и другие ресурсы там и в том объёме, где это экономически и агрономически оправдано.

Тест 7. Какое условие является обязательным для объективной оценки эффективности цифрового проекта?

- А. Наличие исходных данных о состоянии процесса до внедрения
- Б. Покупка самого дорогого программного продукта
- В. Отказ от участия специалистов предприятия
- Г. Внедрение решения сразу на всех подразделениях без пилота

Правильный ответ: А.

Пояснение: без базового уровня невозможно доказать, что изменения показателей произошли именно благодаря цифровому проекту. Нужно сравнивать состояние «до» и «после», а также сценарии «без проекта» и «с проектом».

Ключ ответов

№ теста - Правильный ответ

1 Б

2 В

3 В

4 А

5 Б|

6 В

7 А

**Итоговое тестирование программы ДПО
«ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ»**

1. В соответствии с Федеральным законом от 27.07.06 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» информация – это:
 - а. предварительно обработанные данные, годные для принятия управленческих решений;
 - б. *сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления;
 - в. сообщения, зафиксированные на машинных носителях;

2. Что такое информационная технология?
 - а. *Информационная технология – это система приемов, способов и методов получения, передачи, обработки, хранения и представления информации;
 - б. Информационная технология – система компьютеров, связанная каналами передачи информации;
 - в. Информационная технология – организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей;

3. Цифровая технология – это:
 - а. *технология, основанная на представлении сигналов дискретными полосами аналоговых уровней
 - б. технология формированию информационного пространства с учетом потребностей общества в получении качественных и достоверных сведений
 - в. технология для получения и упорядочивания информации

4. Что представляет собой концепция «Сельское хозяйство 4;0»?
 - а. Производство, основанное на автоматизации и внедрении ИТ-технологий;
 - б. Производство, основанное на внедрении электронизации;
 - в. *Производство, основанное на киберфизических системах;

5. Какая из перечисленных ниже технологий не относится к цифровым:
 - а. нейротехнологии и искусственный интеллект;
 - б. системы распределенного реестра (блокчейн);
 - в. *квазиэнергетика;

6. Что такое технология больших данных (big data)?
 - а. технология увеличения массы исследуемой информации;
 - б. технология, предполагающая мультипликативный эффект при обработке данных;
 - в. *технологии сбора, обработки и хранения массивов информации, характеризующихся значительным объемом;

7. Интернет вещей – это:
 - а. технология, исследующая взаимодействие предметов (вещей);
 - б. интернет-технологии, позволяющие оптимизировать поиск предметов (вещей);
 - в. *концепция вычислительной сети физических предметов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой;

8. Какой из методов не относится к методам СППР (системы поддержки принятия решений)?
- технология, исследующая взаимодействие предметов (вещей);
 - Нейронные сети;
 - *Метод консервации;
9. Среди негативных последствий развития цифрового рынка нельзя отметить:
- сжатие либо даже исчезновение традиционных рынков
 - *повышение производительности труда
 - рост масштабов киберпреступности
10. Что предполагает «умное» сельскохозяйственное производство:
- Применение систем управления, с изменяющимися параметрами в зависимости от микроклимата и состояния животных;
 - Применение робототехники и цифровых технологий в процессах производства продукции садоводства;
 - *Все перечисленное верно;
11. Что такое прецизионное земледелие?
- Система управления производством с;-х; культур, основанная на использовании спутниковых и компьютерных технологий;
 - Система управления прецедентами в земледелии;
 - Процесс выращивания с;-х; культуры основанный на использовании репрезентативных прецедентов;
12. Система параллельного вождения – это:
- система управления перемещением агрегатов в поле параллельно друг другу;
 - система управления агрегатами, основанная на принципах параллелизма;
 - система, которая обеспечивает автоматическое вождение с;-х; техники строго по созданным ранее рядам;
13. Какие данные не предполагает принцип картирования урожайности культуры?
- Координаты текущего фрагмента обработанной площади;
 - Урожай, собранный с фрагмента площади;
 - Марка агрегата;
14. Спутниковое зондирование земли не ведется в диапазоне:
- ультрафиолетовом;
 - среднем ИК;
 - *гамма-излучение;
15. Какие выгоды не предполагает применение корпоративных информационных систем управления сельским хозяйством?
- *Экономия средств на информационные системы;
 - Снижение себестоимости продукции;
 - Снижение потерь урожая;
16. Что такое облачные технологии?
- *технологии, обеспечивающие удалённый доступ через интернет к вычислительным ресурсам, программам и хранилищам данных;
 - технологии хранения информации только на жёстком диске компьютера пользователя;
 - технологии передачи данных исключительно по спутниковой связи;
17. Для чего в животноводстве применяются RFID-метки?

- а. *Для автоматической идентификации животных и учета данных о них;
 - б. Для повышения жирности молока;
 - в. Для механической сортировки кормов;
18. Что позволяет система мониторинга состояния животных на ферме?
- а. *Отслеживать активность, здоровье, местоположение и физиологические показатели животных;
 - б. Только рассчитывать расход электроэнергии на ферме;
 - в. Исключительно прогнозировать погодные условия;
19. Какую роль играют датчики в цифровом животноводстве?
- а. Используются только для украшения оборудования;
 - б. *Обеспечивают сбор данных о параметрах среды и состоянии животных в реальном времени;
 - в. Применяются только для учета произведённой продукции;
20. Что является преимуществом использования автоматизированных систем кормления в животноводстве?
- а. Полный отказ от контроля со стороны персонала;
 - б. *Повышение точности дозирования кормов, снижение потерь и улучшение продуктивности животных;
 - в. Снижение необходимости в воде для животных;

* - Правильный ответ.