

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.436.33:001.7:636

DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2023\_1\_98

#### Инновации в организации производства продукции животноводства в России

Константин Семенович Терновых<sup>1✉</sup>, Ольга Ивановна Кучеренко<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

<sup>1</sup>Ktern@yandex.ru✉

**Аннотация.** Рассмотрены сущностные характеристики технико-технологических, селекционно-генетических, организационно-управленческих и экологических инноваций в животноводстве России. В процессе исследования установлено, что научно-технический прогресс и инновационные преобразования значительно повлияли на интенсивное развитие животноводческой отрасли. Приводятся данные о том, что за последние десять лет было построено, реконструировано и модернизировано 2127 объектов в молочном скотоводстве, 316 – в свиноводстве, 252 – в птицеводстве. Производство молока в хозяйствах всех категорий за анализируемый период увеличилось на 49,1%, скота и птицы в убойном весе – в 2,1 раза. Анализ показал, что наиболее активно инновации внедряются в молочном скотоводстве и свиноводстве. При этом в молочном скотоводстве инновации используются в основном при проведении таких важных технологических операций, как доение и кормление животных. Отмечено особое значение цифровых технологий как одного из элементов организационно-управленческих инноваций. Цифровизация обеспечивает рациональное использование ресурсов, постоянный контроль производственных процессов в режиме реального времени. Наиболее активными участниками инновационно-инвестиционной деятельности в животноводстве Воронежской области являются интегрированные агропромышленные формирования. Примером инновационно ориентированных производств могут служить подразделения крупных агрохолдингов: в молочном скотоводстве – ГК «ЭкоНива», АО «Молвест», ООО УК «Дон-Агро»; в свиноводстве – ГК «Агрэко», ГК «РУСМИТ», Верхнехавский агрохолдинг и др. Обобщение опыта функционирования современных молочных и свиноводческих комплексов региона позволило выделить особенности организации инновационных производственных процессов в доении коров (доильные залы параллельного типа и типа «Елочка», доильные роботы), в кормлении (автоматизированные системы приготовления и раздачи кормов), в навозоудалении (самосплавные системы), в управлении производством (программные продукты ведения селекционно-племенной работы, бонитировки животных, оптимизации структуры стада и др.).

**Ключевые слова:** инновации, инновационные технологии, отрасли животноводства, молочное скотоводство, свиноводство, интегрированные агропромышленные формирования, Воронежская область

**Для цитирования:** Терновых К.С., Кучеренко О.И. Инновации в организации производства продукции животноводства в России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 1(76). С. 98–105. [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2023\\_1\\_98](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_1_98)–105.

### 5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

#### Innovations in the organization of livestock production in Russia

Konstantin S. Ternovykh<sup>1✉</sup>, Olga I. Kucherenko<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

<sup>1</sup>organiz@agroeco.vsau.ru✉

**Abstract.** The authors have considered the essential characteristics of technical, technological, genetic, selection, organizational, managerial, and ecological innovations in livestock industry. In the course of research it was found that scientific and technological progress and innovative transformations significantly influenced the intensive development of the industry under discussion. The provided data shows that over the past ten years 2127 facilities in dairy cattle breeding, 316 facilities in pig breeding, and 252 facilities in poultry farming have been built, reconstructed or modernized. Over the analyzed period, milk production in farms of all categories has increased by 49.1%, while livestock and poultry production in carcass weight equivalent has increased by 2.1 times. The analysis has shown that innovations are being most actively implemented in dairy cattle and pig breeding. However, innovations in dairy cattle breeding are mainly used in such important technological operations as milking and feeding. Special importance of digital technologies as one of the elements of organizational and managerial innovations can be noted. Digitalization ensures the rational use of resources and constant monitoring of production processes in real time. The most active participants in the innovation and investment activities in the livestock sector of Voronezh Oblast are integrated agroindustrial formations. Examples of innovation-oriented production units include

subdivisions of large agricultural holdings, e.g. EkoNiva Group of Companies, Molvest JSC, Don-Agro Management Company in dairy cattle breeding; Agroeco Group of Companies, RUSMIT Group of Companies, Verkhnekhavskiy Agricultural Holding in pig breeding, etc. As a result of summarizing the practices of functioning of modern dairy and pig breeding complexes in the region it was possible to identify the features of organization of innovative production processes in cow milking (e.g. parallel and herringbone milking parlors, milking robots), animal feeding (e.g. automated systems for feed preparation and foddering), manure removal (e.g. flush flume systems), and production management (e.g. software for selection and breeding work, animal evaluation, herd structure optimization, etc.).

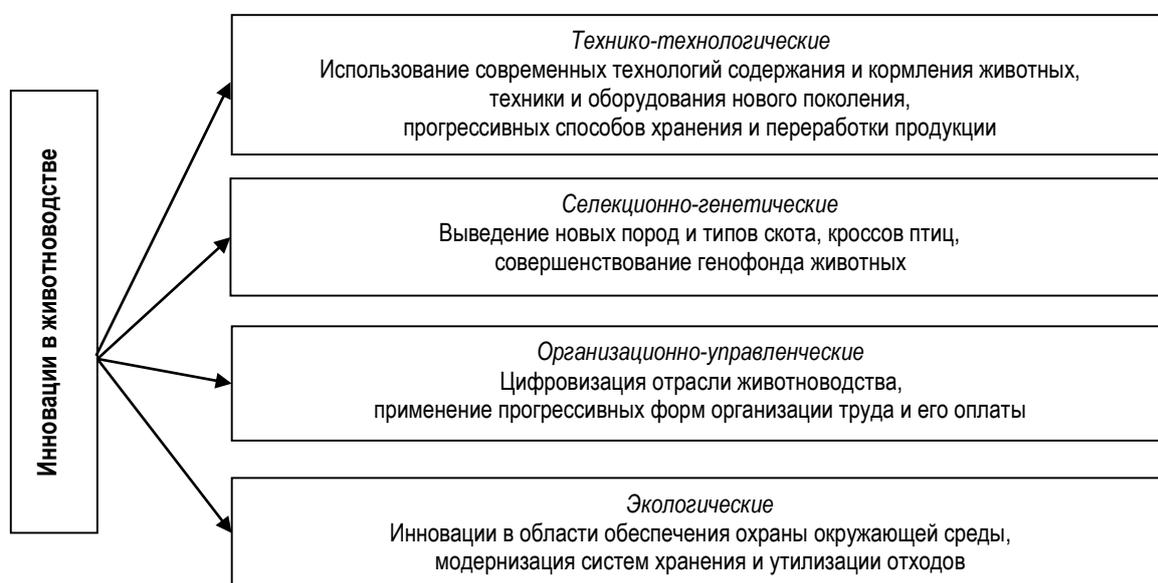
**Key words:** innovations, innovative technologies, livestock industries, dairy cattle breeding, pig breeding, integrated agroindustrial formations, Voronezh Oblast

**For citation:** Ternovykh K.S., Kucherenko O.I. Innovations in the organization of livestock production in Russia. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2023;16(1):98-105. (In Russ.). [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2023\\_1\\_98-105](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2023_1_98-105).

**В** настоящее время научно-технический прогресс и инновационные преобразования оказывают значительное влияние на интенсивное развитие отрасли животноводства и являются решающим фактором повышения эффективности производства. Благодаря реализации федеральных и региональных государственных программ, направленных на поддержку аграрного сектора экономики России, за последние десять лет было построено, реконструировано и модернизировано 2127 объектов в молочном скотоводстве, 316 – в свиноводстве, 252 – в птицеводстве [10, 11]. За период 2011–2021 гг. производство молока в хозяйствах всех категорий увеличилось на 49,1%, скота и птицы в убойном весе – в 2,1 раза.

Инновационные преобразования вывели животноводство на качественно новый путь развития, что, в конечном итоге, коренным образом изменило систему ведения отрасли и организацию производства ее продукции.

Обобщение результатов исследований ученых в области инновационного развития животноводства в современных условиях позволило выделить следующие группы инноваций, оказавших влияние на изменение производственных процессов: технико-технологические, селекционно-генетические, организационно-управленческие и экологические [3, 5, 6, 13] (см. рис.).



Блок-схема сущностных характеристик групп инноваций в животноводстве

*Технико-технологические инновации* связаны с использованием современных технологий содержания и кормления скота и птицы, техники и оборудования нового поколения, прогрессивных способов хранения и переработки продукции. В 2021 г. удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в животноводстве в Российской Федерации, составил 9,3% [9].

Направления технико-технологических инноваций в животноводстве достаточно разнообразны. Это могут быть: качественные изменения технических средств, основанные на использовании высокотехнологичных материалов, возобновляемых источников энергии или современных конструктивных решений; совершенствование производственных процессов путем полной замены старого оборудования на новое или его модернизации, автоматизации производства. В процессе исследования выявлено, что наиболее активно технико-технологические инновации на отечественных сельскохозяйственных предприятиях внедряются в молочном скотоводстве и свиноводстве. При этом свиноводство в большей степени восприимчиво к инновациям, что обусловлено особенностями отрасли (быстрая оборачиваемость капитала, гибкость производства и др.). Инновационные решения в отрасли связаны с применением автоматических технических средств и прогрессивных технологий на вновь построенных и модернизированных свиноводческих комплексах. Например, в крупных агрохолдингах, специализирующихся на производстве свинины, кормление свиней осуществляют с помощью автоматизированного оборудования (WEDA, Big Dutchman и др.). Каждый кормовой бункер снабжен специальными датчиками, которые учитывают расход корма и оценивают эффективность рецептур кормов для каждой группы свиней [15].

Проведенный анализ функционирования сельскохозяйственных предприятий молочного направления показал, что инновации здесь используются в основном при проведении таких технологических операций, как доение и кормление животных. Современные скотоводческие комплексы организуют доение коров в доильных залах с использованием автоматизированных доильных установок «Тандем», «Елочка», «Карусель», которые позволяют в автоматическом режиме осуществлять подготовку вымени, контролировать молокоотдачу, отключать доильные аппараты, вести автоматизированный учет надоев молока. Отечественными учеными разработаны автоматизированные и роботизированные варианты доильного модуля с манипулятором и интеллектуальной системой управления процессом доения по четвертям вымени коровы, обеспечивающие снижение заболеваний коров маститом и их преждевременную выбраковку на 25–30%, повышение их продуктивного использования до 5–6 лактаций [4].

Перспективными инновационными направлениями развития молочного скотоводства являются создание и использование доильных роботов с автоматизацией выполнения всех операций без участия операторов. На отечественном рынке технического обеспечения отрасли в основном представлены роботы импортного производства фирм DeLaval, Gea Farm Technologies, Full-wood, Lely и др. Применение роботизированных систем повышает интенсивность использования доильного оборудования, обеспечивает комфортное размещение коров в доильном боксе, быстрое подключение к вымени доильных стаканов, высокие гигиенические стандарты доения, контроль качества молока, энергосбережение, снижение затрат труда, увеличение пропускной способности. Животные сами выбирают частоту доения в зависимости от продуктивности [1]. Применение доильных роботов позволяет увеличить продуктивность коров на 12–15% [7], уменьшить затраты труда по сравнению с доением в залах с установками «Елочка» и «Параллель» в 4–6 раз [8].

Инновации в кормлении крупного рогатого скота представлены интегрированными роботизированными системами. Так, автоматическая система кормления Lely Vector, включающая кормовую кухню и робот-миксер, может автономно обеспечивать кормление 250–300 гол. животных в течение 3 суток. Эта система способствует улучшению здоровья животных, предоставляет данные о потреблении корма, его стоимости. С помощью компьютера составляется план кормления, ведется учет количества кормов на складе, совершенствуется рацион кормления и формируются необходимые отчеты. Сенсорный датчик определяет количество корма на кормовом столе и потребность в

нем без участия персонала. Роботизированная система позволяет экономить до 10 тыс. л дизельного топлива в год и до 6 тыс. рабочих часов по сравнению с привычным способом кормораздачи [1].

*Селекционно-генетические инновации* характеризуются выведением новых пород и типов скота, кроссов птиц, совершенствованием генофонда животных. Инновации в селекции скота и птицы способствуют реализации их генетического потенциала и обеспечивают рост продуктивности, более рациональное использование ресурсов, сокращение материально-денежных средств на единицу продукции. В свиноводстве одним из современных способов разведения животных является реципрокно-рекуррентная селекция. Этот метод разведения основан на реципрокном тестовом спаривании хряков одной породы с матками другой породы [12].

В молочном скотоводстве новые технологии в генетике связаны с изменением ДНК коровы таким образом, что блокируются нежелательные характеристики [6]. Это позволяет снижать распространение инфекций и заболеваний, которые ведут к массовому падежу скота и, как следствие, росту финансовых потерь сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Особое место в *организационно-управленческих инновациях* занимают цифровые технологии. Цифровизация в современных условиях является неотъемлемой частью организации производственных процессов в животноводстве. В России разработан и внедрен программный комплекс «СЕЛЭКС», состоящий из информационно-аналитических систем (ИАС) «СЕЛЭКС. Молочный скот» и «СЕЛЭКС. Мясной скот» для ведения селекционно-племенной работы, бонитировки животных, оптимизации структуры стада и других операций в молочном и мясном скотоводстве [4, 14]. Программный комплекс «СЕЛЭКС» включает в себя несколько модулей, таких как «Прогноз продуктивности», «Структура картотеки», «Молодняк», «Обмен данными», «Оборот стада», «Экономика» и др. Модуль «Экономика», в частности, дает возможность провести анализ фактических производственных показателей работы предприятия, сравнить различные варианты и определить приоритетные производства, в результате найти оптимальное решение по текущим и перспективным производственным задачам [14]. В целом программный комплекс позволяет автоматизировать первичный учет, оперативно управлять производственными процессами, прогнозировать производство продукции животноводства, своевременно осуществлять воспроизводство стада.

В молочном скотоводстве успешно применяются цифровые технологии в области управления стадом. Одним из самых распространенных программных средств является ИАС с модульной архитектурой Dairy Plan, которая объединила целый комплекс программ различного направления, реализующих функции по управлению доением, воспроизводством, кормлением и здоровьем животных, по проведению индивидуальной оценки и представлению результатов анализа данных в виде графиков и таблиц. В частности, работники предприятия могут точно измерить количество полученного молока, выявить коров в охоте для своевременного осеменения, в результате сократить межотельный период и снизить затраты на осеменение. По итогам анализа электропроводности молока определяются потенциально больные маститом коровы [1]. Также эта система дает возможность проведения индивидуальной оценки животного и предоставления данных анализа в виде графиков и таблиц.

В свиноводстве к одной из перспективных цифровых платформ можно отнести BigFarmNet, которая представляет собой набор таких приложений, как «Система сухого и жидкого кормления», «Станция кормления по вызову», «Сортировочные весы», «Кормление поросят-сосунов», «Управление микроклиматом и аварийной сигнализацией» и др. [15]. Кроме того, активно используются системы радиочастотной идентификации животных – RFID-технологии, которые решают широкий спектр производственных и управленческих задач – от учета поголовья скота, контроля за его переме-

шением до вакцинации и оптимизации селекционной работы. Это значительно сокращает затраты труда, исключает влияние человеческого фактора, ускоряет обработку информации и, как следствие, повышаются доходность сельскохозяйственных предприятий и их конкурентоспособность [2]. Опыт функционирования ведущих отечественных свиноводческих предприятий свидетельствует о том, что благодаря цифровым технологиям в управлении производственными процессами среднесуточный прирост свиней на откорме составляет 700–750 г и выше [8].

В связи с ростом концентрации поголовья скота и птицы в агрохолдингах и интенсификацией производства встает проблема внедрения *экологических инноваций*, прежде всего связанных с модернизацией систем хранения и утилизацией отходов. Например, в свиноводстве получила повсеместное распространение самосплавная система навозоудаления с устройством накопительных ванн. Навоз накапливается в течение 10–30 дней и далее посредством поднятия пробок в ваннах производится сброс навоза в лагуны, где он отстаивается в течение года, а затем используется в качестве удобрения [15].

Заслуживают внимания технологии подготовки и переработки навоза, которые используются не только в России, но и во многих странах Европы: компостирование, гомогенизация, естественное и механическое разделение на фракции, биологическая очистка животноводческих стоков. Прогрессивным способом подготовки к использованию полужидкого навоза является технология производства комплексных органо-минерально-бактериальных удобрений. Эта технология производства нового типа комплексного удобрения базируется на принципах ротационного гранулирования и предусматривает дозирование минеральных и других компонентов непосредственно в процессе приготовления компостной смеси и дальнейшую ее стабилизацию [7].

Следует отметить, что затраты на инновации в животноводстве, направленные на улучшение экологии, в 2021 г. составили 53,0 млн руб., в том числе 4,4 млн руб. на одно предприятие [9].

Исследованиями установлено, что сельхозпроизводители Воронежской области являются активными участниками инновационно-инвестиционной деятельности в аграрном бизнесе. Примером инновационно ориентированных производств могут служить подразделения крупных агрохолдингов:

- в молочном скотоводстве – ГК «ЭкоНива», АО «Молвест», ООО УК «Дон-Агро»;
- в свиноводстве – ГК «Агроэко», ГК «РУСМИТ», ГК «Верхнехавский элеватор» и др.

По итогам 2021 г. интегрированными структурами было произведено 7081,6 тыс. ц молока и 3006,1 тыс. ц свиней на убой в живом весе, что составило соответственно 83,4 и 99,9% от всех организаций Воронежской области (табл. 1).

**Таблица 1. Роль интегрированных агропромышленных формирований (ИАПФ) Воронежской области в производстве молока и свинины (2021 г.)**

Производители	Молоко		Производители	Свиньи на убой в живом весе	
	тыс. ц	%		тыс. ц	%
Сельхозорганизации области – всего	8491,1	100,0	Сельхозорганизации области – всего	3007,2	100,0
в том числе ИАПФ	7081,6	83,4	в том числе ИАПФ	3006,1	99,9
из них			из них		
ГК «ЭкоНива»	4602,7	54,2	ГК «Агроэко»	2110,5	70,2
АО «Молвест»	940,1	11,1	ГК «РУСМИТ»	323,1	10,7
ООО УК «Дон-Агро»	523,1	6,2	ГК «Верхнехавский агрохолдинг»	319,3	10,6

Источник: рассчитано на основе годовых отчетов предприятий.

Ведущие позиции в молочном скотоводстве Воронежской области занимает Группа компаний «ЭкоНива» – 54,2% от общего объема, в свиноводстве – Группа компаний «Агроэко» – 70,2% от общего объема. В общероссийском рейтинге производителей молока в 2021 г. ГК «ЭкоНива» находилась на первом месте, а ГК «Агроэко» вошла в пятерку лидеров-производителей свинины.

Важно отметить, что животноводческие подразделения крупных агроформирований области повсеместно внедряют достижения научно-технического прогресса, современные инновационные технологии, роботизированное оборудование отечественных и зарубежных фирм, поэтому организация производства на предприятиях такого типа осуществляется с высоким уровнем механизации, автоматизации и информатизации производственных процессов.

Выявленные особенности организации инновационно ориентированных производственных процессов на современных молочных и свиноводческих комплексах Воронежской области представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Особенности организации инновационно ориентированных производственных процессов на животноводческих комплексах ИАПФ Воронежской области**

<b>Виды производственных процессов</b>	<b>Молочное скотоводство</b>	<b>Свиноводство</b>
Доение коров	Доильные залы параллельного типа и типа «Елочка», роботизированное доение коров	–
Приготовление и раздача кормов	Мобильные смесители-кормораздатчики; автоматические системы кормления, включающие кормовую кухню и робот-миксер	Автоматизированные системы приготовления и раздачи кормов (WEDA, Big Dutchman и др.)
Навозоудаление	Погрузчик + очиститель навозного прохода	Самосплавная система
Управление производственными процессами	Программные продукты, которые осуществляют учет и анализ качественных показателей молока по каждой корове, зоотехнический и племенной учет, оперативное управление производственными процессами	Цифровые технологии, которые позволяют постоянно контролировать производственные процессы в режиме реального времени

Источник: [15, 16].

На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что современные технико-технологические, селекционно-генетические, организационно-управленческие и экологические инновации оказывают значительное влияние на интенсивное развитие отечественного животноводства, а также на систему ведения отрасли и организацию производства продукции.

**Список источников**

1. Артемова Е.И., Шпак Н.М. Цифровизация как инструмент инновационного развития молочного скотоводства // Вестник Академии знаний. 2019. № 31(2). С. 15–19.
2. Буклагин Д.С. Цифровые технологии и системы управления в животноводстве // Техника и технологии в животноводстве. 2020. № 4(40). С. 105–112.
3. Водяников В.Т. Экономические аспекты и актуальные направления развития технического прогресса в АПК на современном этапе // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2019. № 3(91). С. 59–63. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-3-59-63.
4. Кирсанов В.В., Цой Ю.А., Павкин Д.Ю. Разработка автоматизированного и роботизированного комплекса машин и оборудования с интеллектуальными цифровыми технологиями для развития молочного животноводства // Техника и технологии в животноводстве. 2022. № 2(46). С. 24–31. DOI: 10.51794/27132064-2022-2-24.

5. Косякова Л.Н. Основные направления инновационного развития и классификация инноваций отрасли животноводства // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 42. С. 226–232.
6. Ляшко С.М., Медеяева З.П. Направления инновационного развития отрасли молочного скотоводства в России // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях: материалы II международной научно-практической конференции (Воронеж, 29–30 октября 2020 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. С. 152–157.
7. Морозов Н.М. Направления развития техники для механизации и автоматизации животноводства // Техника и технологии в животноводстве. 2022. № 2(46). С. 11–17. DOI 10.51794/27132064-2022-2-11.
8. Морозов Н.М. Экономическая эффективность и цифровизация животноводства // Техника и оборудование для села. 2019. № 4(262). С. 2–7. DOI: 10.33267/2072-9642-2019-4-2-7.
9. Наука, инновации и технологии. Информационно-аналитический материалы [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 11.11.2022).
10. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2014 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». Москва: МСХ, 2015. 274 с.
11. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2021 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Москва: МСХ, 2022. 208 с.
12. Пономарев А.С., Востроилов А.В. Эффективность использования свиней крупной белой породы, ландрас и дюрок в условиях селекционно-гибридного центра // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы IV международной научно-практической конференции (Воронеж, 20 декабря 2019 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. С. 125–129.
13. Степанова Э.В. Инновационные технологии ресурсосбережения в животноводстве // Эпоха науки. 2020. № 24. С. 263–267. DOI: 10.24411/2409-3203-2020-12454.
14. Сутолкин А.А., Востроилов А.В., Рыжков Е.И., Пронина Е.А. Применение современных информационных технологий в животноводстве // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы IV международной научно-практической конференции (Воронеж, 20 декабря 2019 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. С. 209–211.
15. Терновых К.С., Китаев Ю.А. Оценка эффективности функционирования молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14, № 3(70). С. 141–146. DOI: 10.53914/issn2071-2243-2021-3-141.
16. Терновых К.С., Камалян А.К., Кучеренко О.И., Плякина А.А. Развитие свиноводства на основе современных инновационных технологий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12, № 3(62). С. 153–160. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2019.3.153.

## References

1. Artemova E.I., Shpak N.M. Tsifrovizatsiya kak instrument innovatsionnogo razvitiya molochnogo skotovodstva [Digitalization as a tool for innovative development of dairy cattle breeding]. *Vestnik Akademii znanij = Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2019;31(2):15-19. (In Russ.).
2. Buklagin D.S. Tsifrovye tekhnologii i sistemy upravleniya v zhivotnovodstve [Digital technologies and control systems in livestock]. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve = Machinery and Technologies in Livestock*. 2020;4(40):105-112. (In Russ.).
3. Vodyannikov V.T. Ekonomicheskie aspekty i aktual'nye napravleniya razvitiya tekhnicheskogo progressa v APK na sovremennom etape [Economic aspects and actual trends of technical progress in agriculture at the present stage]. *Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj agroinzhenernyj universitet imeni V.P. Goryachkina" = Vestnik of federal state educational institution of higher professional education "Moscow State Agroengineering University named after V.P. Goryachkin"*. 2019;3(91):59-63. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-3-59-63. (In Russ.).
4. Kirsanov V.V., Tsoj Yu.A., Pavkin D.Yu. Razrabotka avtomatizirovannogo i robotizirovannogo kompleksa mashin i oborudovaniya s intellektual'nymi tsifrovymi tekhnologiyami dlya razvitiya molochnogo zhivotnovodstva [Design of automated and robotic machines' complex and intelligent digital technologies' equipment for dairy farming development]. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve = Machinery and Technologies in Livestock*. 2022;2(46):24-31. DOI: 10.51794/27132064-2022-2-24. (In Russ.).
5. Kosyakova L.N. Osnovnye napravleniya innovatsionnogo razvitiya i klassifikatsiya innovatsij otrasli zhivotnovodstva [The main directions of innovative development and classification of innovations in the livestock industry]. *Izvestia Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2016;42:226-232. (In Russ.).
6. Lyashko S.M., Medelyaeva Z.P. Napravleniya innovatsionnogo razvitiya otrasli molochnogo skotovodstva v Rossii [Directions of innovative development of dairy cattle breeding industry in Russia]. *Upravlenie innovatsionnym razvitiem agroprodovol'stvennykh sistem na natsional'nom i regional'nom urovnyakh: materialy II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Voronezh, 29-30 oktyabrya 2020 g.) [Management of innovative development of agro-food systems at national and regional levels: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference (Voronezh, October 29-30, 2020)]*. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2020:152-157. (In Russ.).

7. Morozov N.M. Napravleniya razvitiya tekhniki dlya mekhanizatsii i avtomatizatsii zhivotnovodstva [Directions of mechanization development and animal husbandry automation]. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve = Machinery and Technologies in Livestock*. 2022;2(46):11-17. DOI: 10.51794/27132064-2022-2-11. (In Russ.).

8. Morozov N.M. Ekonomicheskaya effektivnost' i tsifrovizatsiya zhivotnovodstva [Economic efficiency and digitalization of livestock]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela = Machinery and Equipment for Rural Area*. 2019;4(262):2-7. DOI: 10.33267/2072-9642-2019-4-2-7. (In Russ.).

9. Nauka, innovatsii i tekhnologii. Informatsionno-analiticheskie materialy. Ofitsial'nyj sayt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki (Rosstat) [Science, innovations and technologies. Information and analytical documents. Official website of the Federal State Statistics Service]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>. (In Russ.).

10. Natsional'nyj doklad "O khode i rezul'tatakh realizatsii v 2014 godu Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo khozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'kokozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya na 2013-2020 gody" [National report "Concerning the progress and results of the implementation in 2014 of the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets for 2013-2020"]. Moscow: Ministry of Agriculture Press; 2015. 274 p. (In Russ.).

11. Natsional'nyj doklad o khode i rezul'tatakh realizatsii v 2021 godu Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo khozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'kokozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya [National report "Concerning the progress and results of the implementation in 2021 of the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets"]. Moscow: Ministry of Agriculture Press; 2022. 208 p. (In Russ.).

12. Ponomarev A.S., Vostroilov A.V. Effektivnost' ispol'zovaniya svinej krupnoj belo j porody, landras i dyurok v usloviyakh selektsionno-gibridnogo tsentra [Efficiency of using Large White breed of pig, Landrace and Duroc in the conditions of a breeding and hybrid center]. Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skokozyajstvennoj produkcii: materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii (Voronezh, 20 dekabrya 2019 g.) [Veterinary and sanitary aspects of quality and safety of agricultural products: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference (Voronezh, December 20, 2019)]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2020:125-129. (In Russ.).

13. Stepanova E.V. Innovatsionnye tekhnologii resursosberezheniya v zhivotnovodstve [Prospects for innovative development of agriculture based on resource-saving technologies]. *Epokha nauki = Epoch of Science*. 2020;24:263-267. DOI: 10.24411/2409-3203-2020-12454. (In Russ.).

14. Sutolkin A.A., Vostroilov A.V., Ryzhkov E.I., Pronina E.A. Primenenie sovremennykh informatsionnykh tekhnologij v zhivotnovodstve [Application of modern information technologies in animal husbandry]. Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skokozyajstvennoj produkcii: materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii (Voronezh, 20 dekabrya 2019 g.) [Veterinary and sanitary aspects of quality and safety of agricultural products: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference (Voronezh, December 20, 2019)]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2020:209-211. (In Russ.).

15. Ternovykh K.S., Kitaev Yu.A. Otsenka effektivnosti funktsionirovaniya molochnogo skotovodstva v sel'skokhozyajstvennykh organizatsiyakh CChR [Assessment of performance efficiency of dairy cattle breeding in agricultural organizations of the Central Chernozem Region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2021;14(3):141-146. DOI: 10.53914/issn2071-2243-2021-3-141. (In Russ.).

16. Ternovykh K.S., Kamalyan A.K., Kucherenko O.I., Plyakina A.A. Razvitie svinovodstva na osnove sovremennykh innovatsionnykh tekhnologij [Pig husbandry development on the basis of modern innovative technologies]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2019;12(3):153-160. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2019.3.153. (In Russ.).

#### **Информация об авторах**

К.С. Терновых – доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», [Ktern@yandex.ru](mailto:Ktern@yandex.ru).

О.И. Кучеренко – кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», [koi2306@yandex.ru](mailto:koi2306@yandex.ru).

#### **Information about the authors**

K.S. Ternovykh, Doctor of Economic Sciences, Professor, Meritorious Scientist of the Russian Federation, Head of the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, [Ktern@yandex.ru](mailto:Ktern@yandex.ru).

O.I. Kucherenko, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, [organiz@agroeco.vsau.ru](mailto:organiz@agroeco.vsau.ru).

**Статья поступила в редакцию 12.11.2022; одобрена после рецензирования 24.12.2022; принята к публикации 25.12.2022.**

**The article was submitted 12.11.2022; approved after reviewing 24.12.2022; accepted for publication 25.12.2022.**

© Терновых К.С., Кучеренко О.И., 2023