

ЖЫВЁЛАГАДОЎЛЯ І ВЕТЭРЫНАРНАЯ МЕДЫЦЫНА**ANIMAL HUSBANDRY AND VETERINARY MEDICINE**

УДК 636:001.895(476)

DOI: 10.29 235/1817-7204-2018-56-2-188-199

Поступила в редакцию 16.01.2018

Received 16.01.2018

И. П. Шейко*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству,
Жодино, Беларусь***ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ БЕЛАРУСИ**

Аннотация: Для Беларуси высокоразвитое животноводство является основой обеспечения продовольственной безопасности страны, так как в этой отрасли производится более 65 % стоимости валовой продукции сельского хозяйства и от ее эффективной работы во многом зависит экономическое благополучие большинства сельскохозяйственных организаций республики. В статье изложены новейшие достижения в животноводстве Беларуси, определены дальнейшие пути наращивания объемов производства и повышения качественных характеристик продукции животноводства на основе передовых ресурсосберегающих технологий и оптимизации ресурсного обеспечения отрасли. Предложен комплекс совместных с другими науками мероприятий по решению новых сложных задач в животноводстве, при этом особое внимание уделяется усилению исследований и разработок по совершенствованию систем крупномасштабной селекции, проблемам воспроизводства животных. Предлагаемые приоритетные направления охватывают и область биотехнологии сельскохозяйственных животных, генной и клеточной инженерии. Определены необходимые меры для повышения эффективности отрасли животноводства страны в условиях усиления региональной и отраслевой конкуренции. Разработаны оценочные уровни технологического развития отраслей животноводства. Анализ современного состояния и прогноз развития основных отраслей животноводства показал, что проводимая Научно-практическим центром Национальной академии наук Беларуси по животноводству научная и практическая работа способствует повышению эффективности отрасли животноводства и производимой в республике животноводческой продукции.

Ключевые слова: высокоразвитое животноводство, крупный рогатый скот, свиньи, птица, генетический потенциал, молоко, мясо, яйцо

Для цитирования: Шейко, И. П. Перспективы научной и инновационной деятельности в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2018. – Т. 56, №2. – С. 188–199. DOI: 10.29 235/1817-7204-2018-56-2-188-199

I. P. Sheyko*The Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry, Zhodino, Belarus***CHALLENGES OF SCIENTIFIC AND INNOVATIVE ACTIVITY IN LIVESTOCK BREEDING IN BELARUS**

Abstract: Highly developed livestock breeding in Belarus is the basis for ensuring the country's food security, as soon as this industry produces over 65% of the gross agricultural produce value, and economic wellbeing of the majority of agricultural organizations of the republic largely depends on its efficiency. The paper dwells on the latest achievements in the livestock sector in Belarus, further ways to increase production and improve quality of livestock products based on advanced resource-saving technologies and improvement of resource support of the industry are determined. A set of joint measures with other sciences is proposed to solve new challenges in livestock breeding, and special attention is paid to strengthening of research and development to improve large-scale breeding system, and problems of animal reproduction. The proposed priority directions cover the field of biotechnology of farm animals, gene and cell engineering as well. The necessary measures have been identified to increase the efficiency of the country's livestock sector in conditions of increasing regional and

sectoral competition. Estimated levels of technological development of livestock sectors have been developed. Analysis of the current state and prediction of development of the main livestock sectors showed that research and production work carried out by the Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding contributes to raising the efficiency of the livestock sector and livestock products produced in the republic.

Keywords: highly developed livestock breeding, cattle, pigs, poultry, genetic potential, milk, meat, egg

For citation: Sheyko, I. P. Challenges of scientific and innovative activity in livestock breeding in Belarus. *Vesti Natsyyanal'nay akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2018, vol. 56, no 2, pp. 188–199 (in Russian). DOI: 10.29 235/1817-7204-2018-56-2-188-199

Введение. В настоящее время международные рынки реализации продовольствия в условиях экономического кризиса, в частности финансовой системы, несут двойной груз, дополнительно определяющийся мировым продовольственным кризисом, последствия которого существующая система обеспечения продуктами питания уже переживает как минимум на протяжении последних 10–15 лет. Вместе с тем, следует иметь в виду, что мировой продовольственный кризис имеет более глубокие корни, нежели финансовый, связан с неравномерностью развития отдельных стран, которые в период расширения процессов глобализации мировой экономики имеют разные стартовые условия для работы на рынках продовольствия и сырья.

Ведущие товаропроизводители, а также экспортеры продовольствия – это, как правило, страны с развитыми экономиками. В этом аспекте процессы обмена определяются главным образом особенностями внутренних рынков этих стран. При этом главные участники рынка решают задачи оптимизации экспортных и импортных потоков продовольствия, а также соответствующего сырья с тем, чтобы обеспечить как потребность населения своих стран, так и надежную защиту отечественных товаропроизводителей [1–4].

С другой стороны, в мире, по данным ФАО, около 1 млрд людей хронически не доедают. Почти две трети из них проживают в странах Азии и Тихоокеанского региона, около одной четверти – на Африканском континенте. Особенно острая ситуация складывается в Центральной, Восточной и Северной Африке, где недоедают 44 % населения.

Таким образом, в то время, когда незначительная группа экономически развитых стран, а также стран с переходной экономикой решает проблемы оптимальности баланса внутреннего и внешних рынков, за пределами мирового рынка продовольствия остается более восьмой части населения земного шара, состояние которой может быть значительно ухудшено с развитием мирового экономического кризиса¹ [5].

Как известно, одним из главных показателей качества питания человека является использование белка животного происхождения. За последние десять лет мировое производство мяса выросло примерно на 10 %, в том числе производство говядины и телятины – на 4 %, свинины – на 7 %, мяса птицы (бройлеры и индюки) – на 20 %. В прошедшем году, по некоторым оценкам, общее производство мяса по сравнению с 2016 г. несколько увеличилось и составило около 250 млн т².

Цель работы – анализ современного состояния и прогноз развития основных отраслей животноводства Беларуси.

Общая часть. В Республике Беларусь наращивание объемов производства животноводческой продукции идет более интенсивно. Следует отметить, что для нашей страны высокоразвитое животноводство всегда являлось основой обеспечения продовольственной безопасности страны, так как в этой отрасли производится более 65 % стоимости валовой продукции сельского хозяйства и от ее эффективной работы во многом зависит экономическое благополучие большинства сельскохозяйственных организаций республики [6–8].

По данным Всемирной организации продовольствия, в начале XXI века модель потребления продуктов питания для развитых стран составляет в среднем 800 кг зерна на человека в год (100–150 кг в виде хлеба, круп и т.д. и 650–700 кг в переводе на мясо, яйцо, молоко и др.); для самых бедных – 200 кг на человека в год (в виде хлеба). В этом плане Беларусь стабильно входит в десятку самых передовых стран. В республике всеми категориями хозяйств в 2017 г. произведено около

¹ Статистический ежегодник ФАО [Электронный ресурс] // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Режим доступа: <http://www.fao.org>. – Дата доступа 21.03.2018.

² Страны и регионы 2008: статист. справ. Всемирного банка / пер. с англ. – М.: Весь Мир, 2009. – 240 с.

7,0 млн т молока и более 1,8 млн т мяса (в живом весе). В расчете на душу населения ежегодно производится 750–770 кг молока и 120–130 кг мяса (в убойном весе) (табл. 1)³.

Т а б л и ц а 1. Производство, потребление и экспорт основной продукции животноводства в Беларуси

Table 1. Production, consumption and export of the main livestock products in Belarus

Показатель	Продукция животноводства		
	молоко	мясо	яйцо
Производство всего, тыс. т	7200	1678	3670 млн шт.
Производство на 1 человека, кг	760	120–130	370 шт.
Потребление на 1 человека, кг	320	84	–
Экспорт, тыс. т	≈ 4000	≈ 350	–

Эти объемы производства животноводческой продукции обеспечивают внутренние потребности республики и экспортный потенциал. Как свидетельствует анализ, в последние 7 лет более 55 % произведенного в стране молока и около 35 % мяса реализуется на внешний рынок. По мнению экспертов, около 60–65 % молочной продукции, произведенной в стране, в ближайшем будущем будет поставляться на экспорт.

Следует отметить, что повышение эффективности ведения отраслей животноводства в республике произошло за счет кардинального решения ряда важнейших проблем (улучшения кормления и селекции животных).

Благодаря направленной селекционно-племенной работе в животноводстве генетический потенциал по удою на корову доведен до уровня 8,5–9,0 тыс. кг молока за лактацию, среднесуточный прирост бычков на откорме – 1350–1500 г, свиной-гибридов – 850–900 г, что позволяет производить конкурентоспособную продукцию [9].

Реализация селекционных проектов в рамках республиканских комплексных программ позволила завершить работу по выведению новых конкурентоспособных пород и типов сельскохозяйственных животных: белорусской мясной породы свиней, белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота, белорусской упряжной породы лошадей, белорусской крупной белой породы свиней, создано более десятка заводских типов и кроссов животных.

Однако обеспечение прибыльности вложенных материально-финансовых ресурсов в развитие отрасли возможно только при безусловном соблюдении технологических требований при производстве продукции. Для этого необходимо максимально использовать имеющиеся внутренние резервы и возможности для дальнейшего увеличения объемов и повышения качества животноводческой продукции при минимальных издержках производства.

В перспективе развитие отраслей животноводства наряду с улучшением кормовой базы и созданием прогрессивных технологий содержания является определяющим фактором в качественном преобразовании всего животноводства республики, повышения его конкурентоспособности и будет осуществляться посредством:

- перехода на инновационный путь развития путем освоения новых ресурсосберегающих и наукоемких технологий производства;
- повышения экономической эффективности функционирования животноводческой отрасли;
- обновления производственной базы, строительства, реконструкции и модернизации животноводческих предприятий;
- продолжения работы по повышению генетического потенциала сельскохозяйственных животных с использованием лучших мировых достижений;
- ускорения внедрения в сельскохозяйственных организациях и перерабатывающей промышленности программы прослеживаемости продукции животного происхождения;
- качественного улучшения кормовой базы, позволяющей максимально реализовать генетический потенциал сельскохозяйственных животных и птицы;

³ О численности скота и птицы, производстве продукции животноводства в хозяйствах всех категорий за 2017 год [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/obelstate_2/novostiimeropriyatiya/novosti/o_chislennosti_skota_i_ptitsy_proizvodstve_produktsii_zhivotnovodstva_v_khozyaystvakh_vsekh_kategori/. – Дата доступа: 21.03.2018.

– производства дешевых кормов с учетом природно-производственных условий регионов на основе осуществления заготовки кормов в оптимальные сроки за счет совершенствования структуры травосеяния, массового внедрения интенсивных технологий;

– разработки эффективной системы кормления животных на основе балансирования рационов по питательности, переваримому протеину, содержанию макро- и микроэлементов, витаминов;

– успешного решения кадровой проблемы в животноводстве для обеспечения выполнения технологических требований при производстве продукции животноводства.

Проведенная в республике большая работа по специализации и концентрации птицеводства, свиноводства, выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота и производства молока позволяет производить 100 % мяса птицы и яиц на птицефабриках и фермах промышленного типа, более 95 % свинины – на комплексах по выращиванию и откорму свиней, 25 % говядины – на комплексах по выращиванию и откорму крупного рогатого скота. В молочном скотоводстве на протяжении последних лет на современные технологии производства молока переведено более половины имеющихся молочно-товарных ферм.

В целях повышения продуктивности животных и конкурентоспособности отрасли работа по концентрации основного производства животноводческой продукции на крупных фермах, комплексах и птицефабриках будет продолжена.

Таким образом, в последнее десятилетие значительно изменилось направление и ускорились темпы микроэволюционных процессов в популяциях сельскохозяйственных животных, особенно в связи с интенсификацией селекционной работы, направленной на выведение и совершенствование пород, отвечающих экономическим, промышленным и эстетическим требованиям человека. Достижение поставленных задач невозможно без разработки и внедрения новых биотехнологических методов, таких как клеточные репродуктивные технологии, маркер-зависимая селекция, генная и клеточная инженерия⁴ [10–12].

Внедрение современных методов селекции в животноводстве на основе новейших генетико-популяционных приемов и методов, разработка эффективных биотехнологических тест-систем, маркеров, ДНК-технологий, определяющих генетический статус и управление наследственностью животных по устойчивости к генетическим заболеваниям, приспособленности к условиям промышленных технологий при производстве продукции животноводства, позволит обеспечить создание генотипов, конкурирующих с лучшими мировыми аналогами по затратам корма на единицу продукции, а также разработку методов оценки генома пород сельскохозяйственных животных с использованием мировой практики в данном направлении [13].

В Беларуси уровень и темпы селекционно-племенной работы на ближайшую перспективу определены Республиканской комплексной программой по племенному делу в животноводстве до 2025 года, в которой предусмотрена система мер по дальнейшему улучшению племенных и продуктивных качеств разводимых и выведению новых пород, типов, линий и кроссов, разработка и внедрение новых методик оценки племенных качеств животных, распространение высокого генетического потенциала в товарном животноводстве республики.

Главная цель селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве на нынешнюю и последующую пятилетку заключается в дальнейшем повышении генетического потенциала молочного скота белорусской черно-пестрой породы до уровня 9,5–10,0 тыс. кг молока с содержанием жира и белка 3,6–3,9 и 3,2–3,4 % соответственно. Решение этой задачи уже осуществляется в республике за счет формирования в активной части популяции белорусской черно-пестрой породы (племенного массива более 700 тыс. коров) с долей кровности более чем 50 % по голштино-фризской породе. К 2020 г. в Беларуси планируется создать новую белорусскую породу в молочном скотоводстве белголштин с генетическим потенциалом 12 тыс. кг и более молока за лактацию.

Наиболее полная реализация продуктивности будет осуществляться за счет использования выдающихся быков-производителей голштинской породы мирового уровня, а также на основе

⁴ Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2007–2010 годы. Основные зоотехнические документы по селекционно-племенной работе в животноводстве : сб. технол. документации / Н. А. Попков [и др.] ; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино : [б. и.], 2008. – 475 с.; Методические рекомендации по использованию метода полимеразной цепной реакции в животноводстве / Н. А. Зиновьева [и др.]. – Дубровицы : ВИЖ, 1998. – 47 с.;

интенсивного выращивания ремонтного молодняка и полноценного кормления животных на всех этапах производственного процесса. Для достижения поставленной цели необходимо иметь живую массу полновозрастных коров на уровне 700 кг.

Важнейшим звеном племенной работы является создание высокопродуктивных селекционных стад – источника получения матерей быков. Численность коров в них будет доведена к 2020 г. до уровня 10 000 гол. и более. Относительная величина селекционного индекса по комплексу признаков – не ниже 120 %. На всех «быкопроизводящих» коров заводится генетический паспорт, который выдается специализированной лабораторией генэкспертизы.

Для получения высокопродуктивного специализированного в молочном направлении скота племенными заводами и сельскохозяйственным организациям, работающим по республиканской программе, необходимо обеспечить ежегодную реализацию на элеверы ремонтных бычков новых генераций в количестве не менее 850–1000 гол., для получения 170 быков-производителей с оценкой племенной ценности более 120 ед. комплексного племенного индекса; обеспечить товарное молочное скотоводство республики племенной продукцией под полную потребность с целью увеличения продуктивности дойного стада в ближайшие годы в среднем по республике до 6,5–7,0 тыс. кг молока на корову в год.

Мясное скотоводство в Беларуси находится на низком технологическом уровне развития, что объясняется малым удельным весом мясного скота в структуре скотоводства, а также использованием пород с низкой реализацией их генетического потенциала.

Основными нормативными показателями продуктивности мясного скота должны быть: средняя живая масса на момент реализации; среднесуточные приросты живой массы скота на откорме; убойная масса; упитанность; выход продукции выращивания скота на одну матку; выход продукции выращивания скота в процентном соотношении к живой массе на начало года.

В перспективе племенная работа с мясным скотом в Республике Беларусь должна быть направлена на улучшение продуктивных качеств пород мясного скота и создание условий для более широкого распространения герфордской породы как одной из самых продуктивных импортных пород мясного скота и наиболее приспособленных к различным природно-климатическим зонам Беларуси.

Для дальнейшего развития свиноводства необходимо в кратчайшие сроки восстановить поголовье свиней до уровня 2013 г., к 2025 г. обеспечить производство не менее 600–650 тыс. т свинины с поэтапным проведением реконструкции, модернизации и техническим перевооружением имеющихся площадей. Дальнейшее наращивание производства увеличивать за счет увеличения продуктивности животных и оборота производственных помещений, при этом основная проблема в развитии отрасли на ближайшую перспективу заключается в обеспечении биологической защиты животных.

Главным и определяющим условием выполнения мероприятий по восстановлению производства свинины является обеспечение полнорационными комбикормами всех половозрастных групп.

Для эффективного развития отрасли в республике сформирована система селекционно-племенной работы в свиноводстве, направленная на создание новых конкурентоспособных пород, типов и гибридов свиней, адаптированных к условиям промышленного производства и не уступающих по продуктивности аналогам мировой селекции. Главным звеном этой системы выступают племзаводы первого порядка (нуклеусы) как предприятия нового типа, занимающиеся селекцией и разведением лучших животных с выдающимися генетически обусловленными племенными и продуктивными качествами. Вторым звеном данной системы являются племрепродукторы первого порядка, которые комплектуются высокоценными племенными свинками из ведущего «нуклеуса» и занимаются их размножением по получению свинок GP (прародители). Разработанная система исключает поставку племенных свинок в племрепродукторы первого порядка из других хозяйств, в том числе из-за рубежа.

При переходе на эту систему ведения свиноводства в республике за счет высокого генетического потенциала родительских форм в нуклеусах и использовании научно обоснованных схем гибридизации к 2025 г. на промышленных комплексах Беларуси будет получено 4,5 млн гол. конкурентоспособных гибридов с высокими откормочными и мясными качествами при сокращении затрат сухого корма до 2,7–2,8 кг на 1 кг прироста и среднесуточным приростом на откорме 900 г.

Селекционно-племенная работа имеет ключевое значение в технологическом развитии всего животноводства. Опыт завоза животных импортных пород показал недостатки этой практики: прежде всего, они не адаптированы к местным условиям содержания и ветеринарным нормам, что в лучшем случае не позволяет реализовать их потенциал, а в худшем они быстро выбывают из воспроизводства. Известны случаи, когда под маркой племенных животных завозились высокопродуктивные товарные гибриды, не способные передать свои качества потомству. Негативными предпосылками использования импортных животных является также отсутствие четкой нормативно-правовой базы, высокая стоимость, а также сложившаяся в настоящее время мировая политическая конъюнктура. В то же время закупка племенных животных за рубежом носит вынужденный характер и вызвана, в первую очередь, ветеринарными проблемами, особенно в свиноводстве.

Все это обуславливает актуальность резкого повышения качества отечественной племенной работы и ее интенсификация различными методами [14, 15].

На период до 2025 г. в животноводстве Беларуси основное внимание должно быть уделено использованию ресурсосберегающих технологий и новейших научных разработок, оптимизации ресурсного потенциала отрасли. Приоритет должен быть отдан внедрению инновационных технологий и совершенствованию селекционной работы.

Оптимальное поголовье молочных коров в республике при общей численности крупного рогатого скота 4,3–4,5 млн гол. должно находиться примерно на уровне 1,5–1,6 млн гол. (табл. 2). Поголовье свиней должно несколько возрасти и составит к 2025 г. 3,30–3,60 млн гол. Нарращивание поголовья птицы не планируется, оно останется на уровне 49,5 млрд гол.

Т а б л и ц а 2. **Прогнозируемые показатели численности сельскохозяйственных животных и птицы в Беларуси (в хозяйствах всех категорий)**

T a b l e 2. **Predicted indicators of the number of farm animals and poultry in Belarus (at farms of all categories)**

Год	КРС, тыс. гол.	Коровы, тыс. гол.	Свиньи, тыс. гол.	Птица, млн гол.
2017 (факт)	4302,4	1503,2	3152,0	49 516,1
2018	4330	1510	3170	49 500
2019	4350	1520	3200	49 500
2020	4370	1530	3250	49 500
2021	4390	1540	3300	49 500
2022	4410	1550	3450	49 500
2023	4430	1555	3500	49 500
2024	4450	1560	3550	49 500
2025	4470	1570	3600	49 500

В 2017 г. надой на корову в республике наконец-то превзошел 5-тысячный рубеж. Среднесуточный прирост крупного рогатого скота и свиней составил 590 г, яйценоскость кур-несушек – 280 яиц. Для страны с высокоразвитой отраслью животноводства эти показатели не могут оцениваться положительно. Следует отметить, что генетический потенциал в молочном скотоводстве реализуется на уровне 50–55 %, среднесуточные приросты крупного рогатого скота и свиней – 55–60 %, яйценоскость кур – на 85 %. В этой связи программой развития отраслей животноводства предусматривается довести к 2025 г. годовой удой на корову до 6,5 тыс. кг молока, получить среднесуточный прирост молодняка на выращивании и откорме до 850 г, свиней – 720 г, яйценоскость кур-несушек довести до 320 яиц за год (табл. 3).

Выполнение прогнозных показателей продуктивных качеств сельскохозяйственных животных позволит к 2025 г. существенно увеличить валовое производство молока, мяса и яиц в республике (табл. 4).

Учитывая, что Беларусь уже полностью и стабильно обеспечивает себя продукцией животноводства, все полученное в последующие годы молоко и мясо будут поставляться на экспорт ближнего и дальнего зарубежья. Анализируя данные табл. 4, следует отметить, что из основных видов продукции животноводства наибольший рост к 2025 г. придется на производство молока (более 1 млн 500 тыс. т) и составит около 9,7–10,0 млн т. Примерно на 450–480 тыс. т планируется увеличить производство мяса. Производство яиц останется на достигнутом уровне (около 3 млрд 670 млн шт.).

Т а б л и ц а 3. Прогнозируемые показатели продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы в Беларуси (в хозяйствах всех категорий)

T a b l e 3. Predicted indicators of performance of farm animals and poultry in Belarus (at farms of all categories)

Год	Надой молока на корову в год, кг	Среднесуточный прирост, г		Средняя яйценоскость кур-несушек, шт. за год
		крупного рогатого скота	свиней	
2017 (факт)	5005	590	590	280
2018	5200	650	620	285
2019	5400	670	630	290
2020	5600	700	650	300
2021	5700	720	670	305
2022	5800	740	680	310
2023	6000	760	690	312
2024	6300	780	700	315
2025	6500	850	720	320

Т а б л и ц а 4. Прогнозируемые показатели валового производства животноводческой продукции в Беларуси (в хозяйствах всех категорий)

T a b l e 4. Predicted indicators of gross production of livestock products in Belarus (at farms of all categories)

Год	Молоко, тыс. т	Продукция выращивания, тыс. т				Яйца, млрд шт.
		всего	крупный рогатый скот	свиней	птицы	
2017 (факт)	6989,3	1829,3	642,0	523,1	659,2	3665,1
2018	7450	1910	710	540	660	3668
2019	7800	1950	728	560	662	3669
2020	8500	2000	770	565	665	3670
2021	8800	2100	840	580	670	3670
2022	9200	2150	875	590	685	3671
2023	9400	2200	910	600	690	3671
2024	9600	2250	920	610	720	3672
2025	9800	2310	930	650	730	3672

Т а б л и ц а 5. Расход кормов на единицу продукции животноводства в прогнозируемый период в сельскохозяйственных предприятиях, ц корм. ед.

T a b l e 5. Feed consumption per unit of livestock production during prediction period at agricultural enterprises, q feed units

Год	Расход кормов		
	на 1 ц молока	на 1 ц прироста КРС	на 1 ц прироста свиней
2017 (факт)	1,0	10,8	5,0
2018	0,99	10,6	4,8
2019	0,97	10,0	4,5
2020	0,95	9,5	4,3
2021	0,93	9,0	4,2
2022	0,90	8,6	3,9
2023	0,88	8,3	3,7
2024	0,85	8,0	3,4
2025	0,80	7,8	3,2

Рентабельность животноводческих предприятий в наибольшей степени зависит от расхода кормов на единицу продукции. Анализ табл. 5 свидетельствует, что к 2025 г. при существенном улучшении качества кормов расход их на 1 ц молока составит 0,8 ц корм. ед. (80–82 ЭКЕ), на 1 ц прироста крупного рогатого скота – 7,8 ц корм. ед. (750–800 ЭКЕ) и на 1 ц прироста свиней – 3,2 корм. ед. (350–370 ЭКЕ). Указанные показатели уже достигнуты лучшими животноводческими предприятиями Республики Беларусь.

Как отмечалось выше, прогнозируемый уровень производства молока в Республике Беларусь будет поддерживаться за счет направленной селекционной работы по повышению племенных и продуктивных качеств молочного стада коров.

Однако хорошо известно, что высокопродуктивные животные требуют и особого внимания к качеству кормов и полноценному кормлению, в связи с этим нормы кормления высокопродуктивных коров существенно отличаются от низко- и среднепродуктивных животных (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Нормативы концентрации основных питательных веществ в 1 кг сухого вещества рациона в зависимости от продуктивности молочных коров
Table 6. Norms of concentration of the main nutrients in 1 kg of dry matter in diet depending on dairy cows performance

Показатель	Надои молока на корову в год, ц		
	40–50	55–60	70–80
Энергетические кормовые единицы (ЭКЕ)	0,97–0,98	1,00–1,10	1,11–1,13
Сырой протеин, г	136–140	146–160	162–172
Переваримый протеин, г	90–92	95–106	107–112
Крахмал, г	86–102	103–115	130–150
Сахар, г	78–82	85–96	100–115
Клетчатка, г	250–240	230–220	210–200
Кальций, г	7,4–8,1	8,2–9,4	9,5–9,8
Фосфор, г	4,3–4,6	4,7–5,5	5,6–6,0
Каротин, мг	38–42	43–52	55–60
Витамин D, МЕ	920–938	940–1048	1150–1200

С ростом продуктивности молочного скота закономерно снижаются затраты кормов (ЭКЕ) на единицу продукции. Так, если при продуктивности 55–60 ц молока от коровы в год норматив затрат кормов на 1 кг молока составляет 1,0–1,1 ЭКЕ, то при прогнозируемой продуктивности 70–80 ц молока он не должен превышать 0,75–0,80 ЭКЕ.

Производительность труда является важнейшим показателем технологического развития отраслей животноводства Беларуси. В результате анализа и обработки прогнозных показателей установлено, что ежегодные темпы снижения прямых затрат труда на производство молочной продукции с 2017 по 2025 г. составят 7,2 %, мяса крупного рогатого скота – 4,8 %, мяса свиней – 3,0 % (табл. 7).

Уровень технологического развития животноводства зависит в конечном счете от уровня инвестиций в производство. Инвестиции и инновационные программы, направленные непосредственно на обеспечение жизнедеятельности животных (кормление, выращивание ремонтного молодняка, племенная работа, ветеринарное обслуживание и т.д.), обеспечивают рост их продуктивности. Инвестиции в механизацию и автоматизацию технологических процессов, организацию производства, профобразование и др. способствуют снижению затрат труда на производство продукции: чем выше продуктивность животных и ниже прямые затраты труда на производство продукции, тем выше уровень технологического развития животноводства.

В связи с этим для сравнительной оценки существующего уровня технологического развития животноводства и его прогноза на перспективу нами предлагается использовать индекс уровня технологического развития ($I_{\text{утр}}$), который представляет собой отношение показателей продуктивности животных к затратам прямого труда на единицу продукции, выраженный в баллах.

Индекс уровня технологического развития *производства молока* ($I_{\text{утр.м}}$) рассчитан по следующей формуле:

$$I_{\text{утр.м}} = \frac{P_{\text{к}}}{T},$$

где $P_{\text{к}}$ – прогнозируемая годовая продуктивность коров, ц; T – прямые затраты труда на производство 1 ц молока, чел.-ч.

На основании группировки, анализа и обобщения значительного массива информации о технологическом состоянии молочных ферм и комплексов Беларуси было установлено, что индекс ($I_{\text{утр.м}}$) до 20 соответствует низко-

Т а б л и ц а 7. Прогнозируемые показатели прямых затрат труда на производство 1 ц животноводческой продукции, чел.-ч

Table 7. Predicted indicators of direct labor costs for production of 1 quintal of livestock products, man-hours

Год	Молоко	Мясо (в живой массе)	
		КРС	свиней
2017 (факт)	2,4	20,1	9,2
2018	2,3	19,3	9,0
2019	2,1	18,5	8,8
2020	1,9	16,8	8,5
2021	1,7	15,9	8,2
2022	1,5	15,0	7,8
2023	1,3	14,2	7,5
2024	1,2	13,4	7,3
2025	1,0	12,5	7,0

му, от 21 до 40 – среднему, от 41 до 60 – умеренно-высокому, от 61 до 80 – высокому и свыше 81 – интенсивному уровню технологического развития производства молока.

Фактические и прогнозные индексы по годам и уровни технологического развития производства молока в сельскохозяйственных организациях представлены в табл. 8. В настоящее время уровень технологического развития производства молока (молочное скотоводство) в сельхозорганизациях находится на переходном уровне (с низкого до среднего).

По прогнозам к 2023–2024 гг. технологическое развитие молочного скотоводства достигнет умеренно-высокого уровня при годовых удоях свыше 6000 кг молока на корову и затратах труда 1,3–1,2 чел.-ч на 1 ц молока. В 2025 г. Республика Беларусь выйдет по технологическому развитию молочного скотоводства на высокий уровень при годовом удое на корову 6500 кг и затратах труда 1,0 чел.-ч на 1 ц молока.

В Беларуси около 99 % говядины производится в отрасли молочного скотоводства и только 1 % в специализированной отрасли мясного скотоводства. Для прогнозирования технологического развития *производства говядины* ($I_{\text{утр.г}}$) на период до 2025 г. нами рассчитан индекс по такой формуле:

$$I_{\text{утр.г}} = \frac{P}{T},$$

где $R_{\text{г}}$ – среднесуточный прирост на выращивании и откорме, г; T – прямые затраты труда на 1 ц прироста, чел.-ч.

Методом группировки показателей среднесуточного прироста животных на откорме и выращивании, а также затрат труда на единицу продукции на специализированных фермах и комплексах разработали шкалу соответствия индекса ($I_{\text{утр.г}}$) уровню технологического развития производства продукции выращивания и откорма в отрасли скотоводства (см. табл. 8).

В результате расчетов было установлено, что индекс уровня технологического развития производства говядины ($I_{\text{утр.г}}$) от 15 до 30 баллов соответствует низкому уровню, от 31 до 45 – среднему, от 46 до 60 – умеренно-высокому, от 61 до 75 – высокому и более 76 – интенсивному.

Анализ табл. 8 свидетельствует, что индекс уровня технологического развития производства говядины в Республике Беларусь имеет тенденцию к повышению во все прогнозируемые годы. В 2017 г. фактический уровень развития этой отрасли оценивается как низкий с тенденцией, приближающейся к переходу на средний (29,4). В 2018–2020 гг. производство говядины будет находиться на среднем уровне технологического развития (33,7–41,7). К 2021–2024 гг. уровень производства говядины достигнет среднего с переходом на умеренно-высокий (45,3–58,2), а в 2025 г. перейдет на высокий технологический уровень с показателем индекса 64,0 балла.

Т а б л и ц а 8. Прогнозируемый уровень технологического развития производства молока, говядины и свинины в сельскохозяйственных предприятиях Беларуси

Table 8. Predicted level of technological development of milk, beef and pork production at agricultural enterprises of Belarus

Год	Молоко		Говядина		Свинина	
	Индекс уровня технологического развития	Уровень технологического развития	Индекс уровня технологического развития	Уровень технологического развития	Индекс уровня технологического развития	Уровень технологического развития
2017 (факт)	20,8	Переход на средний	29,4	Низкий	64,1	Средний
2018	22,6	Средний	33,7	Средний	68,9	Средний
2019	25,7	Средний	36,2	Средний	71,6	Умеренно-высокий
2020	29,5	Средний	41,7	Средний	76,5	Умеренно-высокий
2021	33,5	Средний	45,3	Средний с переходом на умеренно-высокий	81,7	Высокий
2022	38,7	Средний	49,3	Умеренно-высокий	87,2	Высокий
2023	46,2	Умеренно-высокий	53,5	Умеренно-высокий	92,0	Интенсивный
2024	52,5	Умеренно-высокий	58,2	Умеренно-высокий	95,9	Интенсивный
2025	65,0	Высокий	64,0	Высокий	102,9	Интенсивный

Оценивая уровень технологического развития *свиноводства* в Беларуси на период до 2025 г., мы рассчитали индексы на все прогнозируемые годы (2018–2025 гг.). В расчетные показатели индекса ($I_{\text{утр.с}}$) взяли среднесуточные приросты по годам прогноза и затраты труда на 1 ц прироста продукции на откорме и выращивании.

Индекс уровня технологического развития *производства свинины* рассчитывали по следующей формуле:

$$I_{\text{утр.с}} = \frac{P_c}{T_c},$$

где R_c – среднесуточные приросты свиней на откорме и выращивании; T_c – прямые затраты труда на производство 1 ц продукции выращивания и откорма свиней, чел-ч.

На основании анализа, обобщения и группировки соответствующей информации о работе свиноводческих предприятий республики было установлено, что индекс уровня технологического развития свиноводства ($I_{\text{утр.с}}$) до 60 соответствует низкому, от 61 до 70 – среднему, от 71 до 80 – умеренно-высокому, от 81 до 90 – высокому и свыше 91 – интенсивному уровню технологического развития отрасли.

Существующий уровень технологического развития отрасли свиноводства в Беларуси оценивается как средний. В 2019–2020 гг. будет осуществлен переход свиноводства на умеренно-высокий, в 2021–2022 гг. – на высокий, а с 2023–2025 гг. – на интенсивный уровень технологического развития (см. табл. 8).

Анализ состояния птицеводства на птицефабриках Республики Беларусь показал, что в настоящее время отрасль находится и будет находиться в прогнозируемой перспективе на интенсивном уровне технологического развития.

В целом животноводство в сельхозорганизациях Беларуси преимущественно за счет интенсификации птицеводства и свиноводства к 2025 г. достигнет высокого уровня технологического развития. Разработанные нами оценочные уровни технологического развития отраслей животноводства вписываются в рамки технологических укладов и соответствуют им.

Анализ современного состояния и прогноз развития основных отраслей животноводства показал, что в целом по сельхозорганизациям Беларуси птицеводство по уровню технологического развития уже достигло 5-го технологического уклада, а свиноводство достигнет его к 2021 г. Скотоводство достигнет уровня 4-го технологического уклада только к 2025 г.

Заключение. В связи с необходимостью повышения эффективности отечественного животноводства перед зоотехнической и смежными с ней науками встают новые сложные задачи:

1) в области разведения сельскохозяйственных животных должны быть усилены исследования и разработки по совершенствованию систем крупномасштабной селекции с использованием математических методов моделирования и анализа информации о мировых генетических ресурсах с подключением к сети Internet;

2) необходимо активизировать исследования по проблемам воспроизводства животных, основанные на данных по физиологии и эндокринологии, так как низкая плодовитость наносит существенный ущерб отрасли животноводства;

3) особое значение следует придать развитию исследований в области биотехнологии сельскохозяйственных животных, генной и клеточной инженерии, так как селекция сельскохозяйственных животных в XXI веке будет в большей степени основываться на результатах научных разработок. Это понимает и реализует вся мировая зоотехническая наука;

4) получение трансгенных сельскохозяйственных животных позволяет направленно изменять параметры обмена веществ, более быстрыми темпами повышать продуктивность и улучшать качество продуктов животноводства. Методы генной инженерии дают уникальную возможность решить актуальнейшую проблему создания животных, генетически устойчивых к ряду заболеваний;

5) учитывая решающую роль питания животных в получении высококачественной конкурентоспособной продукции, необходимо усилить исследования по проблемам физиологии, биохимии пищеварения и обмена веществ;

б) кардинальной задачей фундаментальных исследований в зоотехнологии является проблема увеличения выхода белка животного происхождения, незаменимого фактора питания человека, и снижения производства жира, прежде всего в тушах животных.

Таким образом, проводимая РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» научная и практическая работа способствует повышению эффективности отрасли животноводства и конкурентоспособности производимой в республике животноводческой продукции.

Список использованных источников

1. Мысик, А. Т. Современные тенденции развития животноводства в странах мира / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2010. – № 1. – С. 2–7.
2. Продовольственная стратегия России на долгосрочную перспективу / В. Ф. Лищенко [и др.]. – М. : Экономика, 2012. – 213 с.
3. Шейко, И. П. Животноводство – важная отрасль аграрного сектора Беларуси / И. П. Шейко // Научное обеспечение инновационного развития животноводства : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 24–25 окт. 2013 г. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству ; ред.: И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2013. – С. 3–4.
4. Кожевников, В. М. Конкурентоспособность – форма выживания российского свиноводства / В. М. Кожевников // Свиноводство. – 2013. – № 1. – С. 4–6.
5. Мысик, А. Т. О развитии животноводства в СССР, РСФСР, Российской Федерации и странах мира / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 2–6.
6. Шейко, И. П. Журнал «Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук» – важнейшая веха в индустриализации животноводства Беларуси / И. П. Шейко // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2013. – № 3. – С. 5–8.
7. Шейко, И. П. Повышение конкурентоспособности белорусского животноводства / И. П. Шейко // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2013. – № 2. – С. 84–89.
8. Шейко, И. Концепция развития белорусского животноводства по повышению его конкурентоспособности / И. Шейко // Berkarar dowletimizin bagtyyarlyk dowrunde ylym, tehnika we innowasion tehnologiyalar = Science, technology and innovative technologies in the prosperous epoch of the powerful state = Наука, техника и инновационные технологии в эпоху могущества и счастья : материалы Междунар. науч. конф., Ашхабад, 12–14 июня 2013 г. / Акад. наук Туркменистана. – Ашхабад, 2013. – С. 12–15.
9. Шейко, И. П. Селекционно-генетические аспекты повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных в Беларуси / И. П. Шейко // Научные достижения Республики Беларусь: сб. материалов Дней белорусской науки в г. Москве / под ред. А. Г. Шумилина. – Минск, 2017. – С. 190–193.
10. Эрнст, Л. К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке / Л. К. Эрнст, Н. А. Зиновьева ; Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т животноводства. – М. : Мир, 2008. – 507 с.
11. Прохоренко, П. Н. Современные методы генетики и селекции в животноводстве / П. Н. Прохоренко // Современные методы генетики и селекции в животноводстве : материалы междунар. науч. конф., ВНИИГРЖ, 26–27 июня 2007 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т генетики и разведения с.-х. животных ; редкол.: П. Н. Прохоренко [и др.]. – СПб., 2007. – С. 3–5.
12. Меттлер, Л. Генетика популяций и эволюция / Л. Меттлер, Т. Грегг ; пер. с англ. и предисл. Б. В. Шиленко. – М. : Мир, 1972. – 324 с.
13. Левитчинков, А. Н. Генетический статус свиней по гену рецептора E. coli F18 (ECR F18/FUT1) у свиней ЗАО ПЗ «Заволжское» Тверской области / А. Н. Левитчинков, Н. А. Зиновьева, К. М. Шавырина // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных : материалы 6-й междунар. науч. конф., Дубровицы, 19–20 дек. 2006 г. / Всерос. гос. науч.-исслед. ин-т животноводства Рос. акад. с.-х. наук. – Дубровицы, 2006. – С. 123–125.
14. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Л. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1990. – 264 с.
15. Коротков, В. А. Продуктивність свиней при поєднанні генотипів вітчизняної та зарубіжної селекцій / В. А. Коротков // Свинарство : міжвід. темат. наук. зб. / Укр. акад. аграр. наук, Ін-т свинарства. – Київ, 1999. – Вип. 54. – С. 23–25.

References

1. Mysik A. T. Modern trends in the development of animal breeding in the world. *Zootekhnija* [Zootekhnija], 2010, no. 1, pp. 2–7 (in Russian).
2. Lishchenko V. F., Rogov I. A., Tutel'yan V. A., Romanov A. V., Gushchin V. V., Bobyleva G. A., Lishchenko V. V., Kholmanov A. M., Tikhonov A. A. *Food strategy of Russia for the long-term prospect*. Moscow, Ekonomika Publ., 2012. 213 p. (in Russian).
3. Sheiko I. P. Animal husbandry is an important branch of the agrarian sector of Belarus. *Nauchnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya zhivotnovodstva: sbornik nauchnykh trudov po materialam mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi*

konferentsii (24–25 oktyabrya 2013 g.) [Scientific support of the innovative development of animal husbandry: a collection of scientific papers on the materials of the international scientific and practical conference (October 24–25, 2013)]. Zhodino, 2013, pp. 3–4 (in Russian).

4. Kozhevnikov V. M. Competitiveness is a form of survival of Russian pig breeding. *Svinovodstvo* [Pig Breeding], 2013, no. 1, pp. 4–6 (in Russian).

5. Mysik A. T. Some data on the development of the cattle breeding in the USSR, RSFSR, Russian Federation and in the world. *Zootekhnika* [Zootechnika], 2013, no. 1, pp. 2–6 (in Russian).

6. Sheiko I. P. Journal “Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian Series” – the most important element in the industrialization of animal husbandry of Belarus. *Vesti Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2013, no. 3, pp. 5–8 (in Russian).

7. Sheiko I. P. Increase of competitiveness of the belarusian animal husbandry. *Vesti Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya agrarnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agrarian series*, 2013, no. 2, pp. 84–89 (in Russian).

8. Sheiko I. The concept of the development of the Belarusian animal husbandry to increase its competitiveness. *Nauka, tekhnika i innovatsionnye tekhnologii v epokhu mogushchestva i schast'ya: materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Ashkhabad, 12–14 iyunya 2013 g. = Science, technology and innovative technologies in the prosperous epoch of the powerful state: materials of the International scientific conference, Ashkhabad, June 12–14, 2013. Ashkhabad*, 2013, pp. 12–15 (in Russian).

9. Sheiko I. P. Selective and genetic aspects of increasing breeding and productive ability of farm animals in Belarus. *Sbornik materialov Dnei belorusskoi nauki v g. Moskve. Nauchnye dostizheniya Respubliki Belarus'* [Collection of the Materials on the Days of Belarusian Science in Moscow. Scientific achievements of the Republic of Belarus]. Minsk, 2017, pp. 190–193 (in Russian).

10. Ernst L. K., Zinov'eva N. A. *Biological problems of animal husbandry in the 21st century*. Moscow, Mir Publ., 2008. 507 p. (in Russian).

11. Prokhorenko P. N. Modern methods of genetics and breeding in animal husbandry. *Sovremennye metody genetiki i selektsii v zhivotnovodstve: materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, VNIIGRZh, 26–27 iyunya 2007 g.* [Modern methods of genetics and breeding in animal husbandry: materials of the international scientific conference, VNIIGRZH, June 26–27, 2007]. St. Petersburg, 2007, pp. 3–5 (in Russian).

12. Mettler L. E., Gregg T. G. *Population genetics and evolution*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1969. 212 p. (Russ. ed.: Mettler L., Gregg T. G. *Genetika populyatsii i evolyutsiya*. Moscow, Mir Publ., 1972. 324 p.).

13. Levitchinkov A. N., Zinov'eva N. A., Shavyrina K. M. Genetic status of pigs on the E. coli F18 receptor gene (ECR F18 / FUT1) of pigs of the Zavolzhskoye Poultry Company of Tver Region. *Sovremennye dostizheniya i problemy biotekhnologii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: materialy 6-i mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, Dubrovitsy, 19–20 dekabrya 2006 g.* [Modern achievements and problems of farm animals biotechnology: materials of the 6th international scientific conference, Dubrovitsy, December 19–20, 2006]. Dubrovitsy, 2006, pp. 123–125 (in Russian).

14. Krasota V. F., Lobanov V. L., Dzhaparidze T. G. *Breeding of farm animals*. 3rd ed. Moscow, Agropromizdat Publ., 1990. 264 p. (in Russian).

15. Korotkov V. A. Productivity of pigs at the cost of genotypes of domestic and foreign breeding. *Svinarstvo: mizhvidomchii tematichnii naukovii zbirnik* [Pig breeding: interactive thematic scientific collection]. Kiev, 1999, iss. 54, pp. 23–25 (in Ukrainian).

Інфармацыя аб аўторэ

Шейко Іван Павлович – акадэмік, доктар с.-х. навук, прафесар, першы заместітель генеральнага дырэктара, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству (ул. Фрунзе, 11, 222160 г. Жодино, Республика Беларусь). E-mail: belniig@tut.by

Information about author

Sheyko Ivan P. – Academician, D.Sc. (Agriculture), Professor. The Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry (11 Frunze Str., Zhodino 222163, Republic of Belarus). E-mail: belniig@tut.by