

ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

- 3 Андрей Филипук, Светлана Макрак**
Концепция технологической независимости АПК на основе модели стимулирования локального импортозамещающего экспорта
- 27 Николай Артюшевский**
Организационно-экономическая модель устойчивого развития крупнотоварного сельского хозяйства Республики Беларусь: методология оценки резервов и стратегическое планирование
- 52 Михаил Антоненко**
Исследование затрат рабочего времени в сельскохозяйственных организациях Беларуси

ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

- 74 Александр Шаренко**
Модель организации эффективного мониторинга, контроля и прогнозирования деятельности на молочных животноводческих комплексах с учетом цифровизации аграрного бизнеса
- 84 Вадим Побединский**
Потенциал развития промышленного производства готовых кормов для сельскохозяйственных животных

Издается с 1995 года.
Выходит 12 раз в год
на русском, белорусском
и английском языках.
№ 3 (370), 2026

Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь, свидетельство о регистрации № 397 от 18.05.2009

Учредители:

Национальная академия наук Беларуси; Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси».

Издатель и полиграфическое исполнение:

Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом «Белорусская наука».

Свидетельства о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/18 от 02.08.2013, № 2/196 от 05.04.2017.
Ул. Ф. Скорины, 40, 220084, г. Минск

Подписано в печать 13.03.2026.
Формат 70×100^{1/16}.
Бумага офсетная № 1.
Усл. печ. л. 7,8. Уч.-изд. л. 7,7.
Тираж 74 экз. Заказ 44

Цена номера:
индивидуальная подписка – 7,66 руб.;
ведомственная подписка – 10,27 руб.

Редакция не несет ответственности за возможные неточности, допущенные по вине авторов.

Мнение редакции может не совпадать с позицией автора.

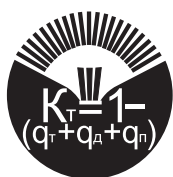
Перепечатка или тиражирование любым способом оригинальных материалов, опубликованных в настоящем журнале, допускается только с разрешения редакции

RURAL ECONOMICS

- 3** **Andrei Pilipuk, Svetlana Makrak**
The concept of technological independence of the agroindustrial complex based on a model of stimulating local import-substituting exports
- 27** **Nikolay Artyushevsky**
Organizational and economic model for sustainable development of large-scale agricultural production in the Republic of Belarus: methodology for assessing reserves and strategic planning
- 52** **Mikhail Antonenka**
Research of working time costs in agricultural organizations in Belarus

PROBLEMS OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX INDUSTRIES

- 74** **Alexander Sharenko**
Model for organizing effective monitoring, control, and forecasting of activities at dairy farms, taking into account the digitalization of agricultural business
- 84** **Vadim Pobedinskiy**
Potential for the development of industrial production of finished animal feed



Андрей ПИЛИПУК, Светлана МАКРАК

*Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь,
e-mail: agrecinst@mail.belpak.by*

УДК 338.43.02:339.9(476)
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2026-3-3-26>

Концепция технологической независимости АПК на основе модели стимулирования локального импортозамещающего экспорта

Разработан стратегический подход к укреплению технологической безопасности АПК на основании формирования модели стимулирования локального импортозамещающего экспорта (СЛИЭ), которая ориентирована на производство продукции, обладающей высокими конкурентными позициями в первую очередь на внешних торговых площадках. Установлено, что в условиях монополизации глобальных рынков прорывных индустриальных решений параметрами технологической безопасности выступают не только материально-технические ресурсы, но и методы управления функциями и процессами (производство, маркетинг, логистика и др.). Практическое внедрение модели предполагает реализацию тиражных технологий в АПК, основанных на отечественных инновационных решениях при концентрации капитала в наукоемких производствах.

Ключевые слова: технологическая независимость, модель импортозамещения, экспортно ориентированная модель, транснациональные компании, конкурентоспособность АПК, тиражные технологии, научно-технический потенциал.

Andrei PILIPUK, Svetlana MAKRAK

*Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: agrecinst@mail.belpak.by*

The concept of technological independence of the agroindustrial complex based on a model of stimulating local import-substituting exports

This scientific article develops a strategic approach to strengthening the technological security of the agroindustrial complex based on the formation of a model for stimulating local import-substituting exports (SLISE), which is focused on the production of products with high competitive posi-

© Пилипук А., Макрак С., 2026

tions, primarily in foreign markets. It has been established that in the conditions of monopolization of global markets for technological solutions, the parameters of technological security are not only material and technical resources, but also technologies for managing functions and processes (production, marketing, logistics, etc.). The practical implementation of the model involves the implementation of commercial technologies in the agroindustrial complex, based on domestic technological solutions with the concentration of capital in knowledge-intensive industries.

Keywords: technological independence, import substitution model, export-oriented model, transnational companies, competitiveness of the agroindustrial complex, mass production technologies, scientific and technical potential.

Введение

Условия новой геополитической реальности, сформированной перечнем ограничений политического, экономического, логистического и иного характера, требуют на современном этапе от ученых и практиков полного пересмотра вопросов использования и трансфера технологий, а также модернизации производств с позиции экономической независимости государства. В агропродовольственной системе Беларуси данные тенденции более всего влияют на первую сферу АПК (сельскохозяйственное машиностроение, производство семян, минеральных удобрений, кормов, сельское производственное строительство, микробиологическая промышленность и др.). Текущая мировая практика доказывает, что транснациональные компании (ТНК) данного сектора могут по-разному воздействовать на продовольственную безопасность стран и регионов через контрактный фарминг (контроль производства сырья через субподряд с множеством мелких предприятий, что позволяет крупным компаниям избегать сельскохозяйственных рисков, таких как неблагоприятные погодные условия и болезни), стандартизацию производственных процессов, менеджмент качества продовольствия, торговые и логистические цепи; или влиять через распространение, навязывание (запрет альтернативных решений) и последующее ограничение доступа к технологиям (в том числе через значительный рост цен) и др. В данной связи особую актуальность приобретают исследования, позволяющие выстроить эффективную стратегию достижения технологического суверенитета страны, условием которого является обеспечение технологической безопасности с учетом современных тенденций монополизации мировых рынков на основании способности государства самостоятельно разрабатывать, производить и контролировать критически важные решения.

Основная часть

Особенности развития ТНК и их влияние на технологическую безопасность АПК

Практика развития современных высокотехнологичных производств подтверждает, что их устойчивость и конкурентоспособность в значительной степени основываются на эффекте масштаба. Этот процесс, с одной стороны, совершенно объективен и обеспечивает снижение затрат за счет наращивания

объемов производства, унификации и стандартизации ассортимента, постоянного расширения географии и охвата рынков, с другой – сопряжен с высокими рисками, постоянно требует значительных инвестиций и реинвестирования собственной прибыли при реализации ценовой политики, которая позволяет генерировать и направлять денежные средства в развитие.

Стремление к доминированию и монополизации в целом на общемировом и на отдельных рынках фактически наблюдается в качестве *базовой стратегии* для большинства ТНК. Ряд исследований показывают, что уже в 1970-х гг. такого рода компании контролировали 70–80 % международной торговли в странах западного блока, а в 1995 г. – 2/3 всего глобального межгосударственного товарооборота. Постоянно и динамично усиливается финансовое влияние ТНК, индивидуальный объем товарооборота которых уже превышает ВВП большинства высокоразвитых стран (Швеция, Австралия, Южная Корея и др.) [1–4].

В настоящее время продолжается целенаправленная концентрация капитала. Выстраиваются жесткие рычаги управления по всей длине глобальных товаропроводящих цепей, в том числе с компаниями из смежных отраслей. Так, ряд производителей семян изначально работали в химической отрасли, а три крупнейшие (DuPont-Dow, ChemChina-Syngenta и Bayer-Monsanto) фактически сформировали доминирующую олигополию на глобальном рынке семян, объем которого может составить более 120 млрд долл. США [1].

При этом важно отметить, что ТНК, вопреки расхожему популярному убеждению, не являются самостоятельными и независимыми субъектами глобальной экономики (относительно стран своего базирования и национальных рынков со значительным объемом продаж продукции ТНК) [4]. Так, экономики некоторых государств (Германия, Канада, Китай, США, Швейцария и др.) через размещенные в них головные компании ТНК получают возможность формировать тренды и динамику развития рынков стран и целых регионов, а также значительно влиять на глобальную продовольственную безопасность (рис. 1).

Установлено, что все без исключения крупные мировые лидеры (*государства и регионы, где создан высокий в рамках мирового уровня технологический, кадрово-компетентностный, инвестиционный задел со значительным порогом входа для новых компаний и с доминирующим положением текущих игроков*) в производстве технологических решений для АПК конкурируют глобально. В данной связи целенаправленно снижается влияние внутренних антимонопольных регуляторных ограничений в странах производства. Более того, принимаются институциональные меры усиления позиций и возможностей национальных игроков на внутреннем и глобальных рынках. Законодательство промышленно развитых стран формируется таким образом, что национальные корпорации могут свободно размещать свои подразделения в любой точке земного шара и внедрять аутсорсинговые схемы для наименее затратного использования интеллектуальных и материальных ресурсов из других государств при производстве сырья и компонентов для собственных защищенных правом



Рис. 1. Влияние ТНК на экономику стран

интеллектуальной собственности продуктов. Важно отметить, что особое влияние на технологическую независимость оказывают межправительственные и международные организации, которые за счет научной, экологической и иных компетенций и полномочий координируют вопросы разработки, перемещения, применения востребованных на рынках средств производства (IFA, IBMA, ISTA, EPPO, UEPA, ISF и др.) [5].

Крупные монополисты целенаправленно создают пулы технологий с регистрацией прав на них в патентных ведомствах (Ведомство по патентам и товарным знакам Соединенных Штатов (United States Patent and Trademark Office), Китайское патентное ведомство (China Patent & Trademark Office), Российское патентное ведомство (ФИПС) и др.) с дальнейшим тиражированием в мировом масштабе. Доминирующее положение позволяет устанавливать монопольно высокие цены на новые сорта и гибриды растений, действующие вещества, технологии и другие агрохимические продукты или взимать патентно-лицензионные платежи (роялти, франчайзинг) с покупателей технологий и продуктов на последующих стадиях технологической цепи.

Сложившаяся к настоящему моменту практика позволяет ведущим мировым компаниям навязывать странам – импортерам наукоемкой продукции – условия технологической зависимости, выражающейся не только во взимании патентной ренты, но и в запрете (либо невозможности) использования альтернативных

решений, продуктов, технологий, производственных и управленческих стандартов. Вследствие того что в крупнейших ТНК сосредоточены огромные научные и денежные ресурсы (что особенно важно при продвижении продукции), даже самые результативные разработки других исследователей не могут успешно конкурировать на рынке (искусственно создаются непреодолимые барьеры входа). В таком качестве технологические и рыночные лидеры определяют:

- «дизайн» технологических решений для целых рынков;
- сценарии технологического развития отраслей и рынков;
- параметры и структуру корпоративных научных исследований.

Последующее активное продвижение инноваций направлено на создание доминирующего положения на рынках за счет внедрения в промышленные технологии системных решений на основе собственных патентов.

Установлено, что степень воздействия некоторых стран на технологический суверенитет в отношении продовольствия связана с уровнем зависимости национального производства от видов импортируемой наукоемкой продукции (семена, удобрения, машины и оборудование, приложения и др.) по ресурсно-продовольственной цепи, а проблема технологической независимости сводится к трем основным ограничивающим факторам:

- стоимость входа (дублирования (копирования) конкурентной технологии);
- длительность времени на разработку, проектирование, строительство, подготовку кадров;
- реальный и платежеспособный (по цене расширенного воспроизводства) спрос на внешних рынках на продукцию в условиях загрузки производственных мощностей.

Руководствуясь данными факторами, отметим, в последнее десятилетие активно наращивает свою рыночную власть Китай, компании которого занимают значительные доли глобального рынка семян и агрохимической продукции. Вместе с тем в ряде ресурсных ниш для АПК имеется высокий научный потенциал белорусских организаций, которые самостоятельно (национальным пулом) или в кооперации с дружественными странами способны существенно воздействовать на мировые рынки (в частности, удобрений).

В данной связи концентрации капиталов, технологий, рыночной и политической власти выступают в качестве ключевого источника повышения уровня доходности и окупаемости масштабных инвестиций на микро-, макро- и глобальном уровне. Так, известно, что только 14 стран – производителей продовольствия доминируют в международной торговле (60 % мирового экспорта) [1]. Аналогично в обеспечивающих АПК отраслях имеют место примеры, когда небольшое число глобальных компаний (от 4 до 10) контролируют значительные доли (более 50 %) мирового рынка в своих категориях (семена кукурузы, овощных культур, ветеринарные препараты и др.). Безусловно, такая ситуация критична с точки зрения технологической независимости АПК нашей страны, что проявляется в разрезе двух направлений:

первое предполагает, что концентрация знаний, доминирование рыночной власти и монополизация – это процессы, объективно присущие современному периоду и уровню технологического развития экономики. Инновации, технологии, качество, разнообразие ассортимента, ценовая конкурентоспособность обеспечиваются значительным объемом инвестиций (в капитал, науку, кадры, инфраструктуру и др.), размер которых существенно дифференцирован в зависимости от уровня развития стран. В свою очередь, глобальную монополизацию рынков следует рассматривать как один из наиболее эффективных способов защиты от рисков низкой окупаемости (или потери) весьма значительных инвестиций и их результатов;

второе основывается на важности создания, сохранения (через разнообразные меры государственной поддержки) и развития собственных альтернативных производств в стране, даже при более высоких ценах относительно импортеров и доминирующих ТНК. Данный процесс следует рассматривать во многом как единственно правильную конкурентную стратегию создания значимой и воспринимаемой поставщиками-импортерами «переговорной» позиции.

С точки зрения долгосрочной динамики при развитии собственных производств страна, безусловно, получает выгоды от сочетания следующих эффектов:

сохранение, создание и развитие замещающих импорт мощностей – это всегда стимулирование экспорта как продукции, так и технологий (в текущем или будущих периодах). В том смысле, что если эти товары производят за рубежом, то спрос в этих государствах точно имеется. Соответственно такие производства априори экспортно ориентированные. В перспективе они могут стать драйвером экономического роста для страны. В данном контексте программы стимулирования импортозамещения целесообразно всегда наполнять экспортным компонентом как одним из ключевых условий эффективности инвестиций;

активизация рынка труда (стимулирование создания рабочих мест и компетенций), рост налоговых отчислений, сохранение и развитие научного потенциала, формирование высокоинтеллектуальной инфраструктуры. Фактически речь идет о вкладе в национальное богатство в рамках создания возрастающих объемов добавленной стоимости и повышения уровня жизни;

рост конкурентоспособности продукции, в частности ценовой, и расширение дополняющих отечественных решений в отношении структуры импорта. Соответственно в экономике остаются валютные ресурсы, а потребители получают ассортимент под любые запросы.

Стимулирование локализованного импортозамещающего экспорта

Развивая проблематику технологической безопасности, отметим приоритетность импортозамещения, которое следует рассматривать не только сквозь призму эффективности снижения доли зарубежных поставок и формирования резервов сохранения валютных активов, но и через возможности своевременного выявления угроз технологического характера.

Закономерно, что чем выше объем импорта, тем возрастает интерес к созданию собственных производств с ориентацией на экспорт. Целенаправленное развитие данного вектора формирует *модель стимулирования локализованного импортозамещающего экспорта (модель СЛИЭ)*, которая является важнейшим стратегическим ориентиром всей экономики на уровне страны. Именно такой подход использован Японией, Южной Кореей и рядом других государств. Кроме того, его активно применяет Китай в рамках стратегии «двойного цикла» (Dual Circulation Strategy): внутренний (внутренний спрос и импортозамещение) и внешний (экспорт и международное сотрудничество) циклы развиваются параллельно, взаимно усиливаясь [6].

При этом следует понимать, что эффективность развития производств по модели СЛИЭ может не соответствовать классическим меркам «коммерческих» инновационно-инвестиционных проектов. Это связано с наличием прямых и косвенных (фактических и скрытых) возможностей и выгод (рис. 2), потенциал которых усиливается в условиях массового использования новых технологий и инноваций в агропродовольственных системах [7, 8].

Это связано с тем, что развитие интеллектуальных систем управления значительно расширило область роста технологической зависимости. Поэтому стимулирование внедрения цифровых решений, включающих методики и алгоритмы сбора, накопления и анализа данных с их дальнейшим использованием в умных системах прогнозирования, моделирования и проектирования эффективных систем производства продовольствия, следует рассматривать как приоритетное направление обеспечения технологического суверенитета АПК, которое позволяет усилить возможности и выгоды.

Управление импортными потоками в АПК Беларуси в условиях управления рисками технологической зависимости

Исследования показывают, что оценка угроз технологической зависимости традиционно выполняется через импортные потоки материально-технических средств и технологий. Несмотря на то что в государстве планомерно реализуется вектор импортозамещения в агропродовольственном сегменте (утверждается перечень импортных товаров, закупаемых сельскохозяйственными и перерабатывающими организациями облисполкомов и рекомендуемых для освоения малому и среднему бизнесу на территории Республики Беларусь; перечни потребительских товаров, предлагаемых для освоения их производства, выпуска импортозамещающей продукции и развития ассортимента с учетом конъюнктуры рынка и др.), динамичное и конкурентоспособное развитие аграрного производства всегда требует привлечения и адаптации наиболее эффективных зарубежных средств производства [9, 10].

Для оценки эффективности управления импортными потоками могут быть использованы такие показатели, как материалоемкость производства с учетом импортной составляющей, удельный вес импортных ресурсов в структуре

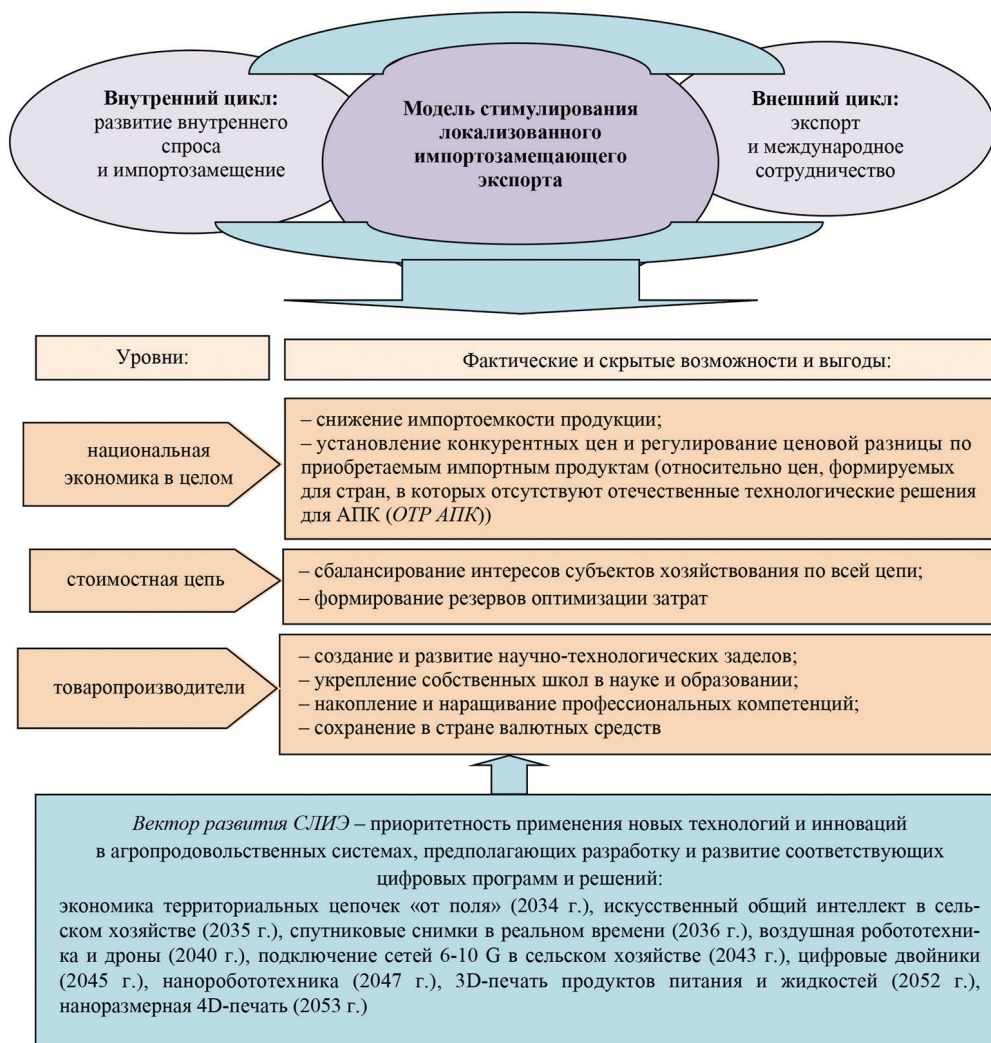


Рис. 2. Фактические и скрытые возможности модели СЛИЭ в условиях развития интеллектуальной экономики

материальных затрат, удельный вес импортных семян в затратах по данному ресурсу (покупные), которые могут быть рассчитаны на основании форм годовой отчетности.

Выполненная нами оценка уровня затрат на импортные материальные ресурсы в сельском хозяйстве Беларуси (по данным репрезентативной группы сельскохозяйственных предприятий, производящих валовую продукцию в размере 5450 млн долл. США) за период 2020–2024 гг. отразила динамику роста их стоимости на 75,3 млн долл. США. В 2024 г. затраты по данным позициям достигли 417,9 млн долл. США, что составило 9,6 % затрат на материальные

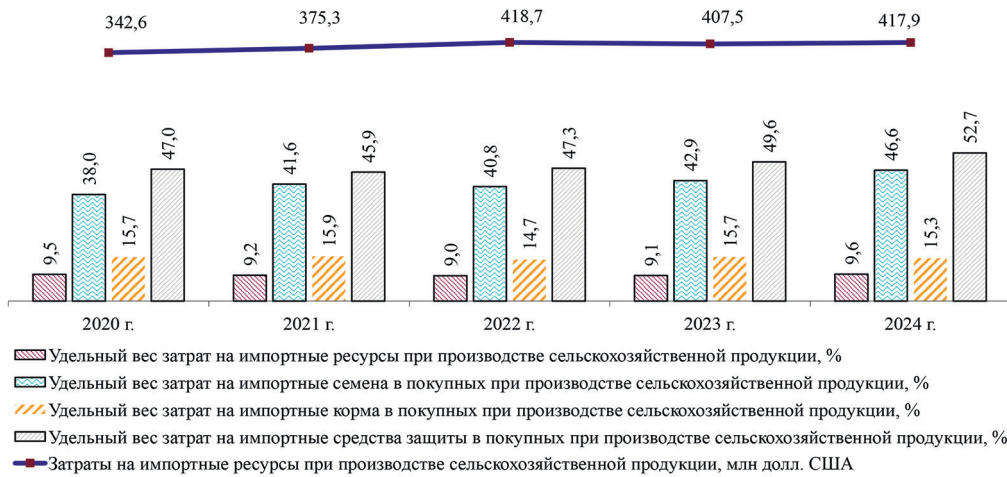


Рис. 3. Показатели оценки технологической независимости при производстве сельскохозяйственной продукции в некоторых организациях Беларуси, 2020–2024 гг. (выполнен по результатам исследований групп организаций и [12])

ресурсы в целом (рис. 3, 4). Так, масштабирование данных тенденций на уровень страны, характеризующийся устойчивой динамикой наращивания валового производства продукции сельского хозяйства (прирост составил 1639 млн долл. США, что в 2024 г. позволило достигнуть суммы 11 327 млн долл. США), свидетельствует о высоком потенциале оптимизации импортных потоков (около 870 млн долл. США), опосредованных в материальных ресурсах.

В то же время в фокус-группе организаций обрабатывающей промышленности отмечена иная тенденция. Оценка затрат при производстве конкретных позиций (к мониторингу приняты некоторые группы колбасных изделий, творога, сыра, комбикормов для КРС, свиней, птицы, рыбы) свидетельствует о снижении уровня затрат на импортные ресурсы на 19,1 млн долл. США. В 2024 г. импорт по данным позициям составил 53,8 млн долл. США.

Важно отметить, что в целом доля импортного сырья и материалов в затратах на производство сельскохозяйственной продукции Беларуси достаточно устойчивая. Но глубина проблемы делает отсылку к значимости вопросов качества продукции в условиях технико-технологической безопасности и развития рынка материально-технических ресурсов для сельского хозяйства отечественного производства [11]. В данной связи возрастает приоритетность минимизации прямого и опосредованного влияния поставщиков ресурсов из других стран на процессы производства белорусских продуктов питания (в том числе, через них – на сохранение и улучшение почвенного плодородия), их качественные характеристики и продовольственную независимость республики в целом.

Установлено, что в зарубежной практике активно применяются меры и инструменты регулирования рисков роста доминирования поставщиков (в том

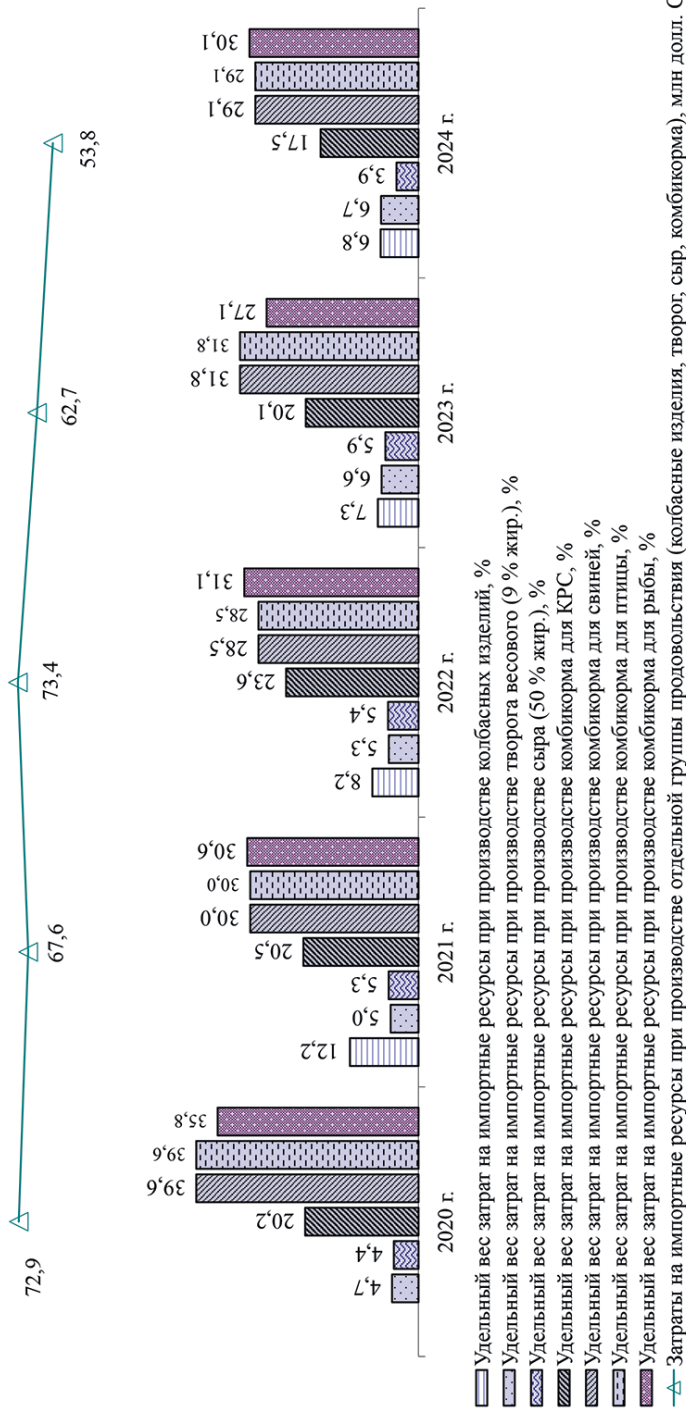


Рис. 4. Показатели оценки технологической независимости при производстве отдельных групп продукции в некоторых организациях обрабатывающей промышленности в Беларуси, 2020–2024 гг. (выполнен по результатам исследований групп организаций и [12])

числе зарубежных) средств производства для АПК, которые проявляются во внешнеэкономической деятельности (регулирование входных цен, квотирование экспорта, временное лицензирование, плавающая экспортная пошлина и др.) и на внутреннем рынке материальных ресурсов для сельского хозяйства (прямой контроль цены, в том числе на дженерические и биоэквивалентные препараты; референтное ценообразование на принципах сравнения цен по ключевым странам-поставщикам, странам-импортерам, сопредельным государствам, а также в разрезе регионов; регулирование наценок и др.). Так, в США введены пошлины на импорт фосфорных удобрений из России и Марокко (ставки пошлин ранее были определены на уровне для «ФосАгро» – 9,19 %, «ЕвроХима» – 47,05 %, для остальных российских производителей – 17,2 %, для марокканской ОСР – 19,97 %). В то же время на уровне ЕАЭС с 2018 г. действовали антидемпинговые пошлины (на 5 лет) для гербицидов под товарными знаками Syngenta на уровне 27,47 %, Dupont, Dow AgroSciences, Adama – 28,60, BASF – 28,74, Bayer – 52,23 % и др. [13].

Фактически все без исключения развитые государства активно внедряют меры защиты продовольственных и обеспечивающих АПК рынков от чрезмерной рыночной власти со стороны интернационального бизнеса (картели, злоупотребление доминирующим положением, слияние и др.).

Установлено, что существенным инструментом защиты внутреннего рынка является стимулирование внутренней конкуренции, позволяющей противодействовать возникновению экономической власти, что должно отражаться через меры антимонопольной политики. В данной связи разработка условий, норм и правил должна быть направлена на защиту рынка от ограничений со стороны бизнеса (установление рыночной власти, достаточной для проявления «произвола» (картели, злоупотребление доминирующим положением, слияние)), а также на активизацию инновационной деятельности контролируемых организаций.

Необходимо отметить, что исследование влияния импортной составляющей является многоэтапным процессом, в котором следует учитывать страну-поставщика (компанию) ресурсов, дифференцированные ставки ввозных таможенных пошлин и др. Рынок Республики Беларусь открытый, доступ импортных товаров широкий. В разрезе ресурсов вариабельность уровней ставок составляет от 0 % (семена сахарной свеклы) до 6,5 % (минеральные удобрения). Отечественные компании уже сегодня представляют на внешних рынках единый зонтичный бренд – «Сделано в Беларуси». Это позволяет совместно формировать ассортимент, удовлетворяющий в странах экспорта весь спектр потребностей в ценовом и качественном диапазоне только белорусскими продовольственными товарами.

Важно отметить, что модель СЛИЭ в АПК Беларуси развивается и реализуется естественным порядком. В республике применяется полностью прагматичный способ оптимального использования фактических емкостей национальных продуктовых рынков, природных ресурсов, климатических условий, географи-

ческого расположения, созданных в период СССР значительных производственных мощностей в промышленности и сельском хозяйстве и, главное, высокого индекса человеческого капитала. По нашему мнению, АПК со всеми смежными звеньями технологической цепи (обеспечивающий формирование более 30 % ВВП страны) являются одним из наиболее показательных примеров успешности модели СЛИЭ.

Особенности развития модели СЛИЭ в АПК Беларуси

Анализ динамики и результатов модели СЛИЭ АПК Беларуси демонстрирует возрастающую цикличную траекторию развития национальной продовольственной безопасности через обеспечение независимости (собственные производства) и далее конкурентоспособности за счет постоянного наращивания присутствия отечественной продукции на внешних рынках [14]. При этом важно отметить, что государственные институты (включая отраслевое регулирование, целеполагание, регулярный мониторинг, «ручное» управление и др.) следует рассматривать как критически важный компонент успешности модели СЛИЭ в АПК в Республике Беларусь. В данном контексте динамика агропромышленного производства отражает крупномасштабный и весьма показательный пример для повторения в других отраслях народного хозяйства. В первую очередь это важно при организации и развитии производств *отечественных технологических решений для АПК (ОТР АПК)* как элементов стратегии «двойного цикла» обеспечения технологического суверенитета.

При реализации стратегии «двойного цикла» в Республике Беларусь важно выделить существенную особенность. Так, в крупных странах (США, Китай и др.) компании, как правило, становятся вначале *конкурентоспособными внутри своих государств*, а уже потом выходят на внешние рынки. В Беларуси экспорт по ряду товарных категорий в целом по стране и на отдельных предприятиях превышает объем продаж на внутреннем рынке. Более того, новые производства и продукты в настоящий момент в значительной степени изначально создаются для экспортного спроса и только потом поступают на внутренний рынок. Ряд компаний получают устойчивые продажи и признание в Беларуси уже после успешного закрепления на внешних чрезвычайно конкурентных рынках. Причина в том, что объем отечественного рынка, как правило, не может поглотить количество продукции, выпускаемой в рамках масштабных инвестиций, строительства и перевооружения. Уже на этом уровне действует эффект масштаба. Малые мощности не позволяют получать конкурентную по стоимости продукцию, а значительные объемы требуют развития внешних каналов сбыта. В результате установлено, что для Беларуси целесообразно разработать *стратегию технологического суверенитета* по следующему алгоритму производства продукции модели СЛИЭ:

1) оценка, выявление и удовлетворение спроса на производимые или вновь производимые ОТР АПК на экспортных рынках;

2) привлечение и наращивание инвестиций в создание и развитие мощностей под конкретные долгосрочные экспортные контракты (цель: более 50 % производства);

3) дополнительные инвестиции в сбыт, логистику для увеличения объемов продаж;

4) инвестиции в устойчивые каналы производства критических компонентов и сырья;

5) освоение новых рыночных ниш для ОТР АПК, позволяющих увеличивать маржинальность продаж;

6) устойчивое реинвестирование полученных доходов в науку, инновации и образование.

Далее цикл повторяется многократно (с различной интенсивностью).

Важно отметить, что сбой на любом этапе формирования стоимости модели СЛИЭ создает крайне высокие риски убытков и значительных потерь не только для участников этой технологической цепи, но и для страны в целом (как в экономическом, так и социальном плане). Следовательно, модель *СЛИЭ АПК* для Беларуси наиболее перспективная, однако несет значительные угрозы в условиях глобальной конкуренции. Такие риски, согласно опыту крупнейших стран – производителей ОТР АПК, с одной стороны, снижаются за счет повышения эффективности национальных отраслей сельского хозяйства и пищевой промышленности, ориентированных на экспорт продовольствия, а с другой – нивелируются различного рода прямыми и косвенными мерами государственной поддержки. Например, в производстве семян овощных культур показателен опыт стран Европы (Нидерланды, Франция, Германия, Италия), где оказывается значительная государственная поддержка:

возврат 40–60 % средств на строительство семеноводческих цехов, заводов, лабораторий;

прямое финансирование и налоговые льготы семеноводческим хозяйствам;

государственные инвестиции крупным производителям семян;

жесткие меры защиты интеллектуальной собственности селекционеров;

строгое регулирование через отраслевые союзы, ассоциации и др. [5].

Выполненные нами исследования показывают, что реализация в Республике Беларусь модели СЛИЭ в рамках рынка *технологических решений для АПК* (ТР АПК) требует учета следующих основных закономерностей [4, 7, 14–22]:

1) межгосударственное институциональное оформление (признание в странах экспорта) регуляторных стандартов распространения и использования прав интеллектуальной собственности (ПИС) (*патенты, товарные знаки и др.*);

2) ПИС позволяют формировать *режимы доминирования коммерческих стандартов* (РДКС) с целью установления частного контроля в отдельных сегментах рынка продовольствия, производимого по стандарту, включающему пакет коммерческих проприетарных (частных, запатентованных) технологий в одном (нескольких) звеньях технологической. Применительно к рынку семян выявлены следующие практики:

во-первых, продажа материала, позволяющего однократно получать семена с заданными качественными характеристиками. Такого рода схема на уровне товаропроизводителя продукции растениеводства требует системного приобретения сортов гибридов и не позволяет проводить размножение семян собственными силами. При отсутствии научных разработок на уровне страны отечественные товаропроизводители в последующем не смогут выращивать собственные семена и будут вынуждены приобретать их у зарубежных компаний;

во-вторых, производство семян, свойства которых полноценно раскрываются при использовании определенных агрохимикатов. Это создает зависимость от приобретения запатентованной агрохимической продукции;

в-третьих, агрессивная политика продвижения высокоэффективных средств производства и технологий, имеющих потенциальные и (или) реальные угрозы влияния на безопасность продовольствия (возможность горизонтального переноса генов устойчивости к антибиотикам, риски онкологических заболеваний и др.) и здоровье потребителей. Можно привести пример компании Monsanto, которая с 1974 г. активно продвигала эффективные средства против сорняков Roundup, а с 1990-х гг. – сорта сельскохозяйственных растений Roundup ready, устойчивых к глифосату и допускающих послевсходовое применение гербицидов (реализована вышеупомянутая бизнес-модель согласованной продажи ресурсов: семена и гербицид). В 2015 г. Международное агентство по изучению рака (МАИР/WHO-IARC) классифицировало глифосат как «вероятно канцерогенный для человека», тогда как сама корпорация вложила существенные финансовые ресурсы в дискредитацию выводов агентства и профинансировала научные исследования и публикацию статей о целесообразности и безопасности применения данного препарата [19–21]. При этом широко известно, что компания Bayer выплатила миллиарды долларов по результатам судебных дел по искам о влиянии глифосата на развитие рака.

Исследования доказывают, что приведенные стратегии доминирования ТНК – это важные объекты для бенчмаркинга эффективных конкурентных практик. Следовательно, такие инструменты целесообразно глубоко изучать, перенимать опыт и создавать отечественные РДКС с их ориентацией на экспортные рынки;

3) значительное усиление монопольного положения на рынках (*наблюдается по отношению ко всем видам ресурсов и затрагивает значительные доли глобального, региональных и национальных рынков*) при одновременном сокращении расходов на внутрикорпоративные НИОКР и периодов жизненного цикла инноваций за счет поглощения средних и малых высокотехнологичных компаний и слияния крупных игроков. Например, компания Syngenta сформировалась при объединении агроподразделений крупнейших фармацевтических фирм Novartis AG (Швейцария) и AstraZeneca (Великобритания); DowDuPont – слиянии крупнейших американских химических компаний Dow Chemical Co. и DuPont.

Уникальность последней сделки состоит в полученном согласии Еврокомиссии и всех антимонопольных органов стран, на внутренних рынках которых Вауер реализует свою продукцию. Так, РФ одобрила сделку на условиях передачи российским компаниям технологий и лицензий в части селекции новых сортов и гибридов для российских агроклиматических условий, предоставления доступа к базам данных в области цифрового земледелия и др. [15].

Системный анализ динамики, потенциала и возможностей отраслей АПК Беларуси, его научного и кадрового обеспечения показывает, что «низко висящие плоды» в технологическом развитии АПК в основном «сняты», т. е. доказавшие эффективность технологии либо широко применяются, либо поступательно внедряются в рамках доступного ресурсного обеспечения. Указанный процесс полностью прозрачен и поступательно внедряется субъектами хозяйствования при поддержке науки, образования и специализированных консалтинговых структур. Вместе с тем опережающее развитие АПК предполагает масштабные усилия, инвестиции, проекты, инновационные решения и рост компетенций по следующим прорывным и результативным приоритетам: безлюдные, автоматизированные и интеллектуальные системы механизации, управления и производства, технологии точного сельского хозяйства, ресурсо- и природосберегающие технологии, продукты персонализированного и функционального питания и др.

В практическом смысле высокий потенциал в Республике Беларусь сформирован на базе технологий цифрового развития сельского хозяйства, которые подробно представлены в коллективной монографии [23], а также неоднократно обсуждались с участием представителей органов государственного управления и реального сектора экономики, ученых, поставщиков соответствующих услуг и др. [24, 25].

К настоящему времени в стране имеется значительный объем потенциально полезных и доступных сведений для их использования при проектировании и обучении нейросетевых и алгоритмических моделей накопления данных, прогнозирования и выстраивания цифровых двойников на макро-, микрорегиональном и отраслевом уровне, процессов производства и функциональных сфер хозяйственной деятельности (экономика, бухгалтерия, агрономия, механизация, логистика и др.).

Ключевыми преимуществами белорусского национального сегмента данных следует признать широкие возможности:

- обучения цифровых двойников АПК на основе значительных массивов данных о результатах применения ОТР с дальнейшим активным вовлечением научных организаций для корректировки и разметки нейросетевых моделей;

- выстраивания национальных РДКС в технологических цепях производства продовольствия на основе ОТР;

- подготовки эффективной стратегии СЛИЭ для широкого пула ОТР (семена, средства защиты, удобрения, техника, программное обеспечение и т. д.), форми-

рующих высокоэффективные и конкурентоспособные на внешних рынках технологические цепи производства продовольствия на основе белорусских РДКС.

Таким образом, стимулирование развития цифровых решений, включающих методики и алгоритмы сбора, накопления и анализа данных с их дальнейшим использованием в умных системах прогнозирования, моделирования и проектирования эффективных систем производства продовольствия, является одной из ключевых задач обеспечения технологического суверенитета АПК.

Очевидно, что объемы инвестиций в проекты модернизации и строительства производств, развития инфраструктуры РДКС, разработки и реализации стратегий СЛИЭ, обеспечивающих технологическую независимость на основе конкурентоспособных в мировом масштабе ОТР, настолько велики (например, БНБК), что внутренний рынок нашей страны в кратко- и среднесрочном периоде не сможет обеспечить операционную окупаемость этих средств. Относительно продовольствия также нужно отметить значительное возрастание сложности, затрат и рисков при вхождении на новые, не традиционные для Беларуси рынки сбыта (например, страны Африки и Азии). Логистика, контроль сохранения качества, проведение платежей, создание сети товародвижения, реклама и закрепление на этих торговых площадках – это новые задачи, компетенции и, что важно, значительные вложения денежных средств. Окупаемость этих инвестиций требует еще большего увеличения масштабов выпуска маржинальных продуктов, а следовательно, не только усиления контроля затрат, но и полной и безукоризненной гарантии доступности по конкурентным ценам критических ресурсов (семена, средства защиты, племенные животные, удобрения, ветпрепараты, запчасти, микробиологические и другие технологии, программное обеспечение и т. д.) по всей технологической цепи для производства конечной продукции. Именно тут и в связи с потребностью наращивания инвестиций в АПК полностью раскрываются цели смещения акцентов с обеспечения технологической безопасности (работа с дружественными странами, диверсификация поставщиков, стремление локализации производств внутри государства) через достижение пороговых критериев национальной технологической независимости АПК (исключение рисков срыва поставок по критическим компонентам за счет создания и развития мощностей внутри страны) к усилению конкурентоспособности ОТР АПК на международных рынках (развитие национальных масштабных экспортно ориентированных производств ОТР АПК с долей экспорта более 50 %).

Установлено, что продовольственная и технологическая независимость АПК – это базовые условия устойчивости национальной продовольственной конкурентоспособности, так как позволяют гарантированно (независимо от внешних условий) производить высокомаржинальную продукцию и направлять ее зарубежным покупателям в соответствии с контрактами средне- и долгосрочного характера. Тут важно отметить, что разовые контракты и биржевые сделки – это зона краткосрочных выгод от рыночной конъюнктуры и ценовых колебаний.

Тогда как средне- и долгосрочные взаимоотношения и обязательства позволят формировать достаточную маржинальность за счет обеспечения стабильности поставок, гарантированного качества, позитивного имиджа и высокого уровня лояльности конечных потребителей белорусской продукции в стране экспорта. При ориентации только на технологическую безопасность (с обеспечением потребности за счет в том числе импорта) АПК сохраняются значительные риски потери экспортных рынков и внешних источников ресурсов для наращивания потенциала расширенного воспроизводства внутри страны.

Наша республика в настоящий момент в полной мере обеспечивает себя большинством важных продуктов питания за счет собственного производства. Значительная часть продовольствия поставляется на экспорт, при этом в молочной отрасли – более 50 % внутреннего выпуска. Отмечается последовательное повышение как стоимости, так и объема внешних поставок. При этом с увеличением масштаба возрастает роль ОТР АПК для бесперебойного обеспечения выпуска продукции с приемлемым уровнем цен и маржинальностью. С расширением экспорта продовольствия прогрессивно повышается значимость технологической независимости, достижение которой требует организации конкурентоспособных на мировом рынке производств ОТР АПК. Следовательно, возрастает приоритетность масштабных инвестиций не только в сельское хозяйство и обрабатывающие предприятия АПК, но и в технологические элементы продовольственной цепи.

Нами выделены два условия эффективной реализации модели СЛИЭ:

1) значительное наращивание производства отечественного продовольствия предполагает привлечение весомых инвестиций в развитие ОТР АПК (БНБК; Селекционно-генетический центр в птицеводстве; Национальная платформа точного земледелия; белорусская красная порода крупного рогатого скота; отечественные высокопродуктивные сорта, гибриды и технологии для растениеводства; ветеринарные препараты и др.), а также в формирование новых направлений, в частности в отношении средств защиты растений;

2) достижение технологической независимости важно обеспечивать за счет мирового уровня науки и масштабных инвестиций в преодоление крайне высоких финансовых и технологических порогов входа (стоимость основных средств и технологий, кадры и т. д.). Следовательно, окупаемость таких значительных затрат возможна при ориентации на продажу конечных результатов ОТР АПК на внешние рынки, т. е. фактически требуется разработка и реализация стратегии *СЛИЭ ОТР АПК*.

Такая схема принципиальна для условий Беларуси. Крупные государства, такие как Китай, США, страны ЕС, Россия могут обеспечивать свою технологическую независимость с ориентацией в первую очередь на внутренний рынок. В нашей республике в связи с низкой емкостью рынка акцент производства ОТР АПК изначально важно выстраивать с ориентацией на экспорт (более 50 %). Поэтому привлекать зарубежные инвестиции целесообразно в первую очередь

в создание производств ОТР АПК, которые будут поставляться глобально и в том числе в страну, из которой поступили инвестиции.

Таким образом, усиление доминирующего положения производств высокотехнологичных переделов (этапов) технологической цепи на внутреннем и глобальном рынках – это неизбежный, объективный и даже целевой процесс, который необходимо стимулировать в рамках Республики Беларусь в условиях присутствия на рынках (внутреннем, внешних) крупных доминирующих игроков. Концентрировать ресурсы, компетенции, научно-образовательный и производственный потенциал целесообразно в формате кластерных инициатив, предопределяющих благоприятные условия создания востребованных технологий и инноваций, их внедрения и трансфера внутри страны с обязательной ориентацией на внешние рынки.

В данной связи наличие и рост экспортных продаж ОТР АПК – это ключевой показатель конкурентоспособности. Для таких монополизированных экспортно ориентированных компаний возможно устанавливать ценовое регулирование в рамках пороговых относительных значений (цена внутри страны должна быть ниже внешнего рынка). Другие формы антимонопольного регулирования и контроля представляется целесообразным значительно ослабить или даже исключить (кроме решений по результатам специальных расследований по запросу регулирующих органов, например, в случае рисков или фактов дефицита ОТР на внутреннем рынке). При этом, если имеет место отсутствие экспорта, даже при мощностях ниже потребности рынка Беларуси правильно оценивать такие производства ОТР АПК как несоответствующие реальным потребностям производителей и уровню технологичности, в том числе и для отечественных предприятий. Последнее предполагает установление стимулирующих финансовых и налоговых институтов на национальном рынке, повышающих ценовую конкурентоспособность таких ОТР АПК для белорусских покупателей.

Уровень локализации при производстве ОТР имеет критическое значение в той же степени, что и сам ОТР для производства следующих переделов (сельского хозяйства, обрабатывающей промышленности, логистики и др.). В данном контексте все решения и меры по достижению ступеней технологической безопасности, независимости и конкурентоспособности будут идентичны для каждого предшествующего уровня локализации.

Развитие интеллектуальных систем управления значительно расширило область роста технологической зависимости. Это связано с тем, что инновационные решения в селекции, агрономии, кормопроизводстве, скотоводстве все в большей степени включают и используют корпоративные интеллектуальные платформы, синхронизируются со средствами механизации и программным обеспечением (искусственный интеллект, компьютерное зрение, интернет вещей, машинное обучение, цифровые двойники, облачные и цифровые платформы, сельскохозяйственная техника и робототехника, беспилотные летательные ап-

параты, моделирование и прогнозирование и др.). В этой связи возможности доминирования ТНК расширяются за счет формирования и мониторинга баз данных по применению ресурсов, управления затратами и конкурентными преимуществами производителей, отраслей, подкомплексов АПК.

Стратегические ориентиры укрепления технологического суверенитета Беларуси

Устранение угроз технологической зависимости АПК Беларуси в условиях доминирования глобальных монопольных ТНК напрямую связано с опережающим развитием собственного инновационного потенциала, в основе которого взаимодействие научных сообществ Союзного государства Беларуси и России, Евразийского экономического союза, БРИКС, ШОС. Чрезвычайно важным следует признать участие и заинтересованность национального бизнеса с целью формирования и развития региональных корпоративных структур, конкурентоспособность которых будет базироваться на внутренних инновациях и технологиях. В Беларуси подобные процессы важно выстраивать параллельно по всей технологической продовольственной цепи с сохранением, совершенствованием и активным использованием положительного имиджа отечественных пищевых продуктов высокого качества, произведенных из натуральных ингредиентов и в условиях устойчивого развития сельского хозяйства на основе применения лучших технологий.

В данной связи приоритетным следует признать разработку и включение в действующие механизмы развития сельского хозяйства и производства продовольствия Беларуси новых моделей и инструментов регулирования и управления технологической безопасностью АПК с учетом детализации и оценки следующих трех групп рисков и угроз:

1) экономического и организационного характера: зависимость от поставщиков технологий, ресурсов, машин (с последующим их обслуживанием) и ограниченная доступность специалистов узкого профиля; несоответствие технологических процессов и оборудования национальным требованиям и регламентам производства продовольствия; формирование искусственного дефицита отдельных ресурсов и технологий, необоснованное повышение их стоимости; рост зависимости от импорта и ограниченный потенциал регулирования импортоемкости производственных процессов и др.;

2) экологического, агротехнического и иного характера: торможение процессов развития сельского хозяйства и внедрения перспективных аграрных технологий; снижение сортового разнообразия сельскохозяйственных культур в результате массового применения ГМО, полученных из ограниченного набора родительских сортов; нарушение естественного плодородия почв; негативное влияние на почвенных беспозвоночных, микрофлору и микрофауну; переход

традиционных вредителей на новые культуры; появление других устойчивых форм сорняков и вредителей, рост их численности;

3) обусловленных потреблением продукции, произведенной с применением малоизученных технологий: токсичность и аллергенность; возможность горизонтального переноса генов, повышающих устойчивость к антибиотикам; доказанное влияние на рост онкологических заболеваний; ослабление иммунитета; сокращение поступающих с продовольствием полезных веществ и др.

Исследование подтверждает, что процессы наращивания рыночной власти и концентрации крупнейших производителей и поставщиков технологических решений для АПК в мире будут усиливаться. В данной связи относительная эффективность получения продовольствия в различных регионах и государствах будет в значительной степени базироваться на доступности новейших и наиболее эффективных технологий глобальных ТНК и установленных ими национальных режимах цен (относительно конкурирующих производств продовольствия в других странах).

Следовательно, в республике и совместно с партнерами (Союзное государство Беларуси и России, ЕАЭС, ШОС, БРИКС) важно разрабатывать комплекс оперативных решений, средне- и долгосрочных стратегий по снижению рыночной власти глобальных ТНК на своих рынках (создание, развитие и поддержка альтернативных производств; управление условиями доступа на рынки; развитие своих технологий в рамках национальных ТНК и др.).

При развитии отечественных ТНК данного уровня необходимо заложить систему тиражных технологий производства сельскохозяйственной продукции, составные элементы которой будут разработаны исключительно в рамках научных сообществ дружественных стран [26–28]. Так, *тиражную технологию в АПК* следует рассматривать как комплекс научно обоснованных решений получения высококонкурентной продукции заданного объема и уровня качества с учетом новейших приемов и методов, который апробирован на практике и рекомендован как эффективный инструмент для масштабирования и применения на различных производственных объектах, земельных участках благодаря детально разработанной документации по всем интеллектуальным, управленческим, организационным, техническим, производственным и иным процессам (установление программного обеспечения, закупка материальных ресурсов, приобретение технических средств и их обслуживание, посев-уборка, хранение продукции, ведение баз данных, этапность мониторинга и контроля форм отчетности и др.). Их базис формирует вектор системного укрепления научного потенциала, учитывающего новейшие мировые достижения, расширение практики реализации совместных исследований на уровне стран – торговых партнеров и сообществ, перспективные тренды развития рынков средств производства, внедрение интеллектуальных систем управления ресурсными рынками на основе тиражных технологий.

Заключение

Технологический суверенитет в условиях монополизации глобальных рынков технологических решений, характеризующихся концентрацией капитала и интеллектуальной собственности в ограниченном кругу ТНК, следует рассматривать как динамичную способность национальной экономики успешно конкурировать на внешних рынках. Для укрепления и развития данного потенциала нами представлена модель стимулирования локализованного импортозамещающего экспорта (модель СЛИЭ), включающая два взаимосвязанных блока (развитие внутреннего спроса и импортозамещение; экспорт и международное сотрудничество) и позволяющая управлять технологическим суверенитетом через экспортные потоки (как условие независимости, а не следствие) и режимы доминирования коммерческих стандартов.

Проведенные исследования отражают высокий потенциал эффективности внедрения модели СЛИЭ в условиях Беларуси, где ограниченная емкость продовольственного рынка не позволяет обеспечить окупаемость масштабных инвестиций в высокотехнологичные производства без ориентации на экспорт. Такого рода модель направлена на укрепление позиции Беларуси на мировой арене как страны с высокоразвитой экономикой, способной внести существенный вклад в развитие глобальной агропродовольственной системы благодаря научным разработкам и конкурентным преимуществам отечественной сельскохозяйственной продукции в условиях эффективного развития многоотраслевых агропромышленных кооперативно-интегрированных структур на основе наукоемких технологий. Вместе с тем особого внимания заслуживает необходимость усиления защиты внутреннего рынка материально-технических средств производства и рынка интеллектуальной собственности.

Установлено, что внедрение модели СЛИЭ должно комплексно согласовываться со стратегией технологического суверенитета страны, включающего шесть этапов. При этом сбой на любой из указанных стадий формирования стоимости продукции в рамках модели создает крайне высокие риски значительных потерь для участников этой технологической цепи.

Опережающее развитие отечественных технологических решений должно исходить из того, что интеллектуализация аграрной экономики радикально трансформирует природу технологической зависимости, смещая ее из материальной сферы в область данных, алгоритмов и интеллектуальных платформ. В Беларуси к настоящему времени сформирован значительный объем потенциально полезных и доступных сведений для их использования при проектировании и обучении нейросетевых и алгоритмических моделей накопления данных, прогнозирования и выстраивания цифровых двойников на макро-, микро-, региональном и отраслевом уровне, процессов производства и функциональных сфер хозяйственной деятельности (экономика, бухгалтерия, агрономия, механика, логистика и др.). Контроль над цифровыми двойниками, системами

прогнозирования, управления ресурсами и агротехнологическими базами становится новым источником рыночной власти.

Технологической независимости можно достичь за счет мирового уровня научного обеспечения и масштабных инвестиций в преодоление высоких финансовых и технологических порогов входа (стоимость основных средств и технологий, кадры и т. д.). Окупаемость таких значительных затрат возможна при ориентации на продажу конечных результатов ОТР АПК на внешние рынки, т. е. фактически требуется разработка и реализация стратегии *СЛИЭ ОТР АПК*.

В долгосрочной перспективе технологический суверенитет АПК следует рассматривать как основу устойчивой продовольственной конкурентоспособности, обеспечивающую стране не только возможности гарантированного эффективного производства, но и формирование стабильных экспортных потоков с высокой добавленной стоимостью благодаря применению комплексных научных продуктов (тиражных технологий).

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках ГПНИ «Социально-экономическая, политическая и национально-культурная безопасность белорусской государственности» на 2026–2030 годы, подпрограмма «Экономика», НИР «Научно-методические основы экономического регулирования структуры стоимости конкурентоспособных и технологически независимых производственно-сбытовых цепочек АПК».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пилипук, А. В. Условия и факторы эффективной интеграции АПК Беларуси в глобальную систему торговли продовольствием / А. В. Пилипук // *Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук.* – 2020. – Т. 58, № 4. – С. 415–431. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2020-58-4-415-431>.
2. Филиппова, И. А. Организация международной торговли: учеб. пособие / И. А. Филиппова. – Ульяновск: УлГТУ, 2002. – 140 с.
3. Артемьев, П. П. Международный опыт оказания государственного содействия экспортерам промышленной продукции: теоретико-методологические основы и практика реализации / П. П. Артемьев. – Минск: Право и экономика, 2019. – 308 с.
4. Пилипук, А. В. Институциональные особенности развития корпоративного инвестирования в Белорусском государственном концерне пищевой промышленности «Белгоспищепром» / А. В. Пилипук, А. В. Герасенко // *Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук.* – 2022. – Т. 60, № 4. – С. 351–361. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2022-60-4-351-361>.
5. Макрак, С. В. Мониторинг рынка материальных ресурсов в контексте достаточного ресурсообеспечения товаропроизводителей продовольствия / С. В. Макрак. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2022. – 87 с.
6. China's Dual Circulation Strategy: An Overview of the Key Drivers / A. Bairam, M. Omarova, N. Aldabek, N. Yem // *Journal of Posthumanism.* – 2025. – Vol. 5, № 5. – P. 954–964. – URL: <https://doi.org/10.63332/joph.v5i5.1414> (date of access: 13.01.2026).
7. Пилипук, А. Стимулирование локализованного импортозамещающего экспорта в АПК Беларуси: стратегия и механизмы / А. Пилипук // *Аграрная экономика.* – 2026. – № 1. – С. 3–15. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2026-1-3-15>.
8. Harvesting change: Harnessing emerging technologies and innovations for agrifood system transformation: Global foresight synthesis report / N. Alexandrova-Stefanova, K. Nosarzewski,

Z. K. Mroczek [et al.] // Food and Agriculture Organization of the United Nations, French Agricultural Research Centre for International Development. – Rome, 2023. – URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/03d82fe7-49e5-4077-8aa6-2d0f3c1893b4/content> (date of access: 13.01.2026).

9. Импортозамещение // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/importzam-ru/view/importozameshenie-1000> (дата обращения: 13.01.2026).

10. Деятельность МАРТ // Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь. – URL: <https://www.mart.gov.by/activity/torgovlya-i-uslugi/importozameshenie> (дата обращения 13.01.2026).

11. Оптимизация импортных потоков в рамках стратегии импортозамещения в АПК Республики Беларусь / Г. Гусаков, Н. Карпович, Я. Бречко [и др.] // Наука и инновации. – 2021. – № 1. – С. 42–48. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2021-1-42-48>.

12. О применении антидемпинговой меры посредством введения антидемпинговой пошлины в отношении гербицидов, происходящих из Европейского союза (стран Европейского союза) и Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии и ввозимых на таможенную территорию Евразийского экономического союза: Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 29 мая 2018 г. № 90 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=F91800180> (дата обращения: 13.01.2026).

13. Материальные ресурсы для сельского хозяйства: инструменты регулирования и мониторинг в зарубежных странах / С. В. Макрак, И. Н. Кохнович, А. В. Микулич, Т. В. Собалевская // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси: межвед. темат. сб. / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2023. – Вып. 51. – С. 148–168.

14. Гусаков, В. Г. Конкурентоустойчивое развитие производства продуктов здорового питания в предприятиях пищевой промышленности Беларуси / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск: Беларус. наука, 2018. – 367 с.

15. Исследование проблем монополизации рынков основных средств производства для сельского хозяйства (семена, средства защиты растений, удобрения) / А. В. Пилипук, С. А. Кондратенко, Л. И. Довнар [и др.] // Проблемы и перспективы развития конкуренции на рынках продовольствия и товаров для сельского хозяйства ЕАЭС в условиях цифровизации и влияния глобальных тенденций: в 2 ч. – Ч. 1: Тенденции развития рынков продовольствия в концепции глобальных цепочек создания стоимости / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; А. В. Пилипук [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2022. – С. 120–169.

16. Макрак, С. В. Теория и практика управления и регулирования в стоимостной цепи производства овощей в условиях технологической безопасности Беларуси / С. В. Макрак; под науч. ред. А. В. Пилипука. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2026. – 162 с.

17. Решение о продлении срока рассмотрения ходатайства ФАС России // Федеральная антимонопольная служба. – URL: <https://fas.gov.ru/documents/591759> (дата обращения: 13.01.2026).

18. Ховрин, А. Н. Производство гибридных семян овощей в мире и в России / А. Н. Ховрин // Картофель и овощи. – URL: <http://potatoveg.ru/selekcija-i-semenovodstvo/proizvodstvo-gibridnyx-semyan-ovoshhej-v-mire-i-v-rossii.html> (дата обращения 13.01.2026).

19. Куликова, Н. А. Гербициды и экологические аспекты их применения: учеб. пособие / Н. А. Куликова, Г. Ф. Лебедева. – М.: ЛИБРОКОМ, 2010. – 152 с.

20. Чем опасен глифосат?! // Средства защиты растений. Удобрения и семена. – URL: <https://zzrc.ru/chem-opasen-glifosat/> (дата обращения: 13.01.2026).

21. История и перспективы применения глифосата в США: Новые технологии меняют мир сельхозпроизводства // ZemlyakOFF. – URL: <https://zemlyakoff.com/stati/spravochnik-agronoma/istoriya-i-perspektivy-primeneniya-glifosata-v-ssha-novye-tehnologii-menyayut-mir-selxozproizvodstva/> (дата обращения: 13.01.2026).

22. Беларусь запускает на Кубе совместное производство медикаментов // БелТА. – URL: <https://belta.by/president/view/belarus-zapuskayet-na-kube-sovmestnoe-proizvodstvo-medikamentov-722864-2025> (дата обращения: 13.01.2026).

23. Цифровое сельское хозяйство Республики Беларусь / под общ. ред. В. Г. Гусакова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск: Беларус. навука, 2024. – 553 с.

24. Формирование и развитие умных систем в теории и практике сельского хозяйства: материалы круглого стола (Минск, 18 апр. 2024 г.). – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2024. – 143 с.

25. Советом по проектам в сфере цифрового развития согласованы подходы к реализации «проекта будущего» «Точное земледелие» // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/news-ru/view/sovetom-9406-2024> (дата обращения: 13.01.2026).

26. Технологический суверенитет: направления развития АПК Союзного государства / А. Русякович, В. Чабатуль, С. Макрак, Д. Башко // Наука и инновации. – 2024. – № 2. – С. 59–62.

27. Пилипук, А. В. Параметры экономической независимости АПК Беларуси в новых условиях / А. В. Пилипук // Экономическая независимость агропромышленного комплекса в новых условиях: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17–18 окт. 2024 / под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2025. – С. 7–9.

28. Макрак, С. Управление затратами в сельском хозяйстве в условиях укрепления параметров технологической независимости страны / С. Макрак // Аграрная экономика. – 2025. – № 9. – С. 3–17. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2025-9-3-17>.

Поступила в редакцию 28.01.2026

Сведения об авторах

Пилипук Андрей Владимирович – директор, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси;

Макрак Светлана Васильевна – заведующая сектором ценообразования, доктор экономических наук, доцент

Information about the authors

Pilipuk Andrei Vladimirovich – Director, Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus;

Makrak Svetlana Vasilievna – Head of the Pricing Sector, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor

Николай АРТЮШЕВСКИЙ

*Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь,
e-mail: NVArt79@gmail.com*

УДК 631.1.017(476)

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2026-3-27-51>

Организационно-экономическая модель устойчивого развития крупнотоварного сельского хозяйства Республики Беларусь: методология оценки резервов и стратегическое планирование

Представлена комплексная организационно-экономическая модель устойчивого развития крупнотоварного сельского хозяйства Республики Беларусь, основанная на синтезе микроуровневой диагностики внутренних резервов и макроуровневого стратегического планирования. Модель разработана с учетом анализа исторической трансформации аграрной структуры страны: от советской централизованной системы к современным интегрированным агропромышленным формированиям. Ключевым методологическим инструментом выступает оценка зависимости продуктивности (урожайности, надоя, привеса) от уровня переменных затрат, что позволяет выявлять неиспользованные резервы без привлечения дополнительных инвестиций. По итогам анализа данных крупнотоварных сельскохозяйственных организаций за 2010–2024 гг. установлены устойчивые зависимости (особенно в молочном скотоводстве и зерновом производстве), которые легли в основу разработки модели.

Предложенная модель ориентирована на интенсификацию, а не на экстенсивное расширение, и не предусматривает сокращение поголовья или площадей на макроуровне, что соответствует задачам продовольственной безопасности. Она включает систему функциональных зависимостей для расчета выручки, затрат и резервов роста по основным товарным направлениям: молоко, мясо КРС, свинина, птица, рапс, сахарная свекла, кукуруза и зерновые. Модель апробирована как на республиканском, так и на региональном уровне, что подтверждает ее практическую применимость для адресного планирования, цифровизации управления и формирования государственной аграрной политики.

Ключевые слова: крупнотоварное сельское хозяйство, организационно-экономическая модель, резервы эффективности, продуктивность, переменные затраты, стратегическое планирование, интенсификация производства, технологический суверенитет.

Nikolay ARTYUSHEVSKY

*Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: NVArt79@gmail.com*

Organizational and economic model for sustainable development of large-scale agricultural production in the Republic of Belarus: methodology for assessing reserves and strategic planning

This article presents a comprehensive organizational and economic model for the sustainable development of large-scale agricultural production in the Republic of Belarus, based on a synthesis of micro-level diagnostics of internal reserves and macro-level strategic planning. The model was developed

based on an analysis of the historical transformation of the country's agricultural structure: from the Soviet centralized system to modern integrated agro-industrial entities. A key methodological tool is the assessment of the dependence of productivity (yield, milk yield, weight gain) on the level of variable costs, which allows for the identification of untapped reserves without the need for additional investment. Based on an analysis of data from large-scale agricultural organizations for 2010–2024, stable relationships were identified (particularly in dairy farming and grain production), which formed the basis for the development of the model.

The proposed model is focused on intensification rather than extensive expansion and does not envisage a reduction in livestock or land area at the macro level, consistent with food security objectives. It includes a system of functional dependencies for calculating revenue, costs, and growth potential for key commodity categories: milk, beef, pork, poultry, rapeseed, sugar beets, corn, and grains. The model has been tested at both the national and regional levels, confirming its practical applicability for targeted planning, digitalization of management, and the development of state agricultural policy.

Keywords: large-scale agriculture, organizational and economic model, efficiency reserves, productivity, variable costs, strategic planning, production intensification, technological sovereignty.

Введение

Актуальность и значимость разработки эффективной организационно-экономической модели развития крупнотоварного сельскохозяйственного производства определяется возрастающими вызовами глобальной продовольственной безопасности, ограниченностью природных ресурсов и необходимостью повышения конкурентоспособности национальной аграрной системы. Вопросы устойчивого обеспечения продуктами питания в условиях увеличения населения и изменяющегося климата находят отражение в фундаментальных исследованиях ведущих мировых экспертов [1–7], подчеркивая ключевую роль интенсификации производства без расширения сельхозземель, что напрямую перекликается с современными стратегическими целями Беларуси. Параллельно концепция «разрыва в урожайности», предложенная D. V. Lobell, K. G. Cassman и С. В. Field, предоставляет научный инструмент для диагностики неиспользованных внутренних резервов, который также лег в основу методологического подхода к оценке потенциала повышения эффективности [3].

В контексте национальной научной школы значительный вклад в развитие теории и практики организационно-экономических преобразований в аграрном секторе внесли ученые Института системных исследований в АПК НАН Беларуси. Работы В. Г. Гусакова и Е. В. Гусакова по формированию сквозной системы корпоративного управления и базовых моделей организации предприятий заложили концептуальные основы для системного анализа [8, 9]. Их исследования, дополненные трудами Я. Н. Бречко и Н. М. Чеплянской по сценарному моделированию, создают прочную методологическую базу для прогнозирования развития аграрного производства [10]. Современные разработки (представлены в коллективных монографиях под редакцией В. Г. Гусакова и в статьях Н. А. Бычкова, Н. В. Артюшевского и др.), посвященные вариантным моделям развития и оптимизации затрат, демонстрируют эволюцию научной мысли от формирования теоретических основ к созданию практически применимых

инструментов стратегического планирования [9, 11–14]. Таким образом, данное исследование опирается на синтез международного опыта, направленного на решение глобальных проблем, и передовых национальных разработок, обеспечивающих научное обоснование устойчивого развития крупнотоварного сельского хозяйства Республики Беларусь.

Основная часть

Наследие советской аграрной модели, доставшееся Беларуси в 1991 г., характеризовалось высокой степенью централизации, жесткой специализацией производственных подразделений и ориентацией на промышленные технологии в сельском хозяйстве. Эта структура была построена вокруг принципов отраслевого разделения труда, при котором каждое звено, будь то птицефабрика, свинопункт, комбикормовый завод или тепличное хозяйство, функционировало как элемент единой плановой системы: координация осуществлялась не через рыночные механизмы, а административно-командным способом. В этой системе присутствовала четкая дифференциация между узкоспециализированными предприятиями, работающими по индустриальным подходам (например, массовое производство яиц, свинины, овощей закрытого грунта), и крупными коллективными формами хозяйствования (колхозами и совхозами), которые хотя и сохраняли черты традиционного крестьянского труда, но уже активно включались в технологическую модернизацию, используя механизированное растениеводство и животноводство на значительных по площади земельных массивах – в среднем более 1000 га.

Такие хозяйства, как правило, вели полевою культурой широкого профиля (кормовые, зерновые, лен, овощи, картофель, сахарная свекла и др.) и одновременно развивали две-три отрасли животноводства, чаще всего молочное скотоводство. Однако их производственные мощности были относительно невелики, а технологическая база – переходного типа: не дотягивающая до уровня настоящего промышленного производства, но уже вышедшая за рамки традиционного фермерства. Особым сегментом выступали так называемые агрокомбинаты – более крупные и технологически оснащенные образования, которые помимо сельскохозяйственного производства, чаще всего основанного на промышленных технологиях, включали начальные формы переработки (например, молочные, комбикормовые или убойные цеха, заготовительные пункты), что предопределяло их потенциал для дальнейшей интеграции.

В ходе экономических реформ, охвативших три десятилетия после распада СССР, в белорусском АПК произошли глубокие структурные трансформации. Ключевой тенденцией стало укрупнение сельскохозяйственных организаций (СХО), сопровождавшееся масштабной консолидацией активов. Средний размер предприятия значительно увеличился за счет слияния, присоединения или банкротства менее эффективных структур. При этом процесс шел неоднородно: если ранее существовавшие узкоспециализированные объекты (например,

птицефабрики, тепличные комплексы) в ряде случаев сохраняли свой профиль, то интеграция их в более крупные предприятия часто приводила к размыванию первоначальной специализации. Так, к большинству птицеводческих хозяйств были присоединены СХО, комбикормовые заводы – в итоге образовались многопрофильные агропромышленные объединения. Кроме того, все они развивали собственную переработку (птица в непереработанном виде на рынке реализуется в небольших объемах). Это привело к новой модели организации – гибридной, сочетающей элементы горизонтальной и вертикальной интеграции.

Особенно заметной стала трансформация бывших колхозов и совхозов. Многие из них, избавившись от нерентабельных и малопродуктивных направлений (включая мелкие промышленные цеха, бытовые службы, вспомогательные подразделения), сконцентрировались на производстве мясо-молочной продукции. При этом растениеводство стало преимущественно подчиненным звеном, его главная функция свелась к обеспечению животноводства кормами. Выращивание зерна, силоса, корнеплодов на современном этапе рассматривается не как самостоятельное товарное направление, а как внутреннее снабжение. Лишь небольшая часть продукции (например, сахарная свекла, рапс, излишки зерна) выводится на рынок, но ее удельный вес в общей выручке остается ограниченным. Таким образом, сформировалась доминирующая сегодня модель – крупное аграрное предприятие с молочной или мясо-молочной специализацией, базирующееся на земельном массиве в несколько тысяч гектаров и функционирующее по принципам вертикальной интеграции: от кормопроизводства до получения готовой животноводческой продукции.

Второй значимой моделью стали современные агрокомбинаты, которые, несмотря на сохранение у части из них исторического названия, трансформировались в сложные агропромышленные структуры. Их отличительная черта – наличие нескольких звеньев производственной цепочки: собственное животноводство, комбикорма, переработка молока или мяса, иногда даже реализация через торговые сети. Например, такие предприятия, как ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» или СПК «Агрокомбинат Снов», имеют в составе не только сельхозземли и фермы, но и перерабатывающие мощности, что позволяет им контролировать качество, снижать издержки и повышать добавленную стоимость. Интересно, что в ряде случаев первоначальная специализация таких комбинатов (например, овощеводство или свиноводство) со временем уступила место молочному скотоводству, которое оказалось более стабильным и финансово устойчивым, обеспечивающим предсказуемый и равномерно дифференцированный поток выручки сектором.

Особое место в структуре белорусского АПК занимают предприятия, созданные как экспериментальные базы и семеноводческие станции или племенные центры и племенные заводы по разведению высокопродуктивных пород КРС, которые изначально ориентировались на обеспечение отрасли наукоемкой продукцией – семенами элитных сортов, племенным материалом, биопрепаратами. Однако

и здесь наблюдалась тенденция к смене специализации в направлении молочного скотоводства. В условиях ограниченного финансирования, низкой платежеспособности контрагентов и давления рыночной конъюнктуры многие из этих организаций вынуждены были переориентироваться на производство молока как наиболее ликвидного и гарантированного по сбыту продукта. Тем не менее сохранялась определенная группа предприятий, которые продолжают выполнять стратегическую функцию по воспроизводству генетического потенциала, внедрению инноваций и обеспечению продовольственной безопасности, занимаясь семеноводством или племенным делом. Эти структуры можно рассматривать как институты аграрного инновационного развития, пусть и находящиеся в условиях системного недофинансирования и конкуренции с более коммерциализированными моделями.

Таким образом, современное сельское хозяйство Беларуси представляет собой результат длительной трансформации советской аграрной модели, в ходе которой произошло укрупнение, частичное размывание специализации и образование новых интегрированных структур. На смену жестко разделенной отраслевой системе пришла более гибкая, хотя все еще сильно зависимая от государственного регулирования, модель, в которой доминируют крупные многопрофильные предприятия, сочетающие растениеводство, животноводство и переработку. При этом сохраняется противоречие между коммерческой ориентацией и выполнением социально-стратегических функций. Это требует дальнейшего анализа в контексте устойчивости аграрного сектора, продовольственной безопасности и адаптации к меняющимся внешним условиям, включая санкционные ограничения и необходимость технологического суверенитета.

Проведенные нами ранее исследования, представленные в [14], посвящены разработке и научному обоснованию (путем сравнительного анализа фактических и нормативных показателей продуктивности и урожайности) методики оценки резервов повышения эффективности сельхозпредприятий. Методологическая база исследования сформирована по итогам обработки больших массивов данных за 2010–2023 гг., охватывающих более 1300 крупнотоварных СХО Республики Беларусь. В качестве ключевых параметров выступают переменные затраты, уровень продуктивности животных (молочное скотоводство, откорм КРС, свиноводство, птицеводство) и урожайность основных товарных сельскохозяйственных культур (озимые, яровые, кукуруза, сахарная свекла). При этом особое внимание уделяется учету качества земель через балло-гектар, что позволяет нивелировать влияние естественного плодородия и сосредоточиться на технологической результативности.

Установлено наличие устойчивой прямой зависимости между уровнем переменных затрат и показателями продуктивности как в животноводстве, так и в растениеводстве, подтверждаемой высокими коэффициентами корреляции – до 0,993. Это свидетельствует о технологической обусловленности роста интенсивности производства: увеличение затрат компенсируется существенным

дополнительным объемом выпуска продукции и укреплением конкурентоспособности отрасли.

Научная новизна разработки заключается в переходе от традиционной констатации достигнутых показателей к активному выявлению неиспользованных внутренних резервов предприятий без необходимости привлечения дополнительных инвестиций. Это особенно актуально для хозяйств с низкой текущей эффективностью, в которых потенциал роста связан не с расширением производственной базы, а с оптимизацией использования уже имеющихся ресурсов – трудовых, материальных, энергетических и кормовых.

Методика включает пять последовательных этапов:

определение нормативного уровня продуктивности с использованием уравнений регрессии или группировок;

сопоставление нормативных и фактических показателей;

расчет резерва роста производства;

анализ факторов, лимитирующих эффективность;

последующее планирование производства с учетом выявленных резервов.

Особую ценность представляет механизм дисконтирования параметров уравнений по индексам цен, что обеспечивает их актуализацию во времени и высокую точность прогнозирования – среднее абсолютное отклонение составляет всего 0,3 %. Это делает методику устойчивой к макроэкономическим колебаниям и пригодной для применения в условиях инфляции и изменчивости цен на средства производства.

Данная методика формирует прочный научный фундамент для разработки эффективной организационно-экономической модели развития крупнотоварного сельскохозяйственного производства на национальном и региональном уровнях. Во-первых, она обеспечивает обоснованное планирование и управление, позволяя перейти от административных директив к целеполаганию, которое базируется на дифференцированных нормативах, адаптированных к конкретным природно-экономическим условиям и технологическим группам. Во-вторых, она позволяет системно выявлять и мобилизовывать внутренние резервы, что способствует формированию устойчивой модели развития, малозависимой от внешних финансовых шоков. В-третьих, полученные данные могут лечь в основу адресной государственной поддержки, трансформируя ее от универсальных субсидий к целевым программам, направленным на ликвидацию конкретных узких мест в производстве, будь то недостаточное применение удобрений, низкая квалификация персонала или изношенность техники.

Кроме того, исследование способствует трансферу передового опыта, поскольку анализ лидеров по эффективности позволяет выявлять лучшие практики и тиражировать их в виде типовых бизнес-моделей. Это создает предпосылки для выравнивания уровня производительности по регионам и образования единого технологического поля в АПК. Наконец, разработанный инструментальный легко интегрируется в цифровые платформы управления, что открывает

возможности для внедрения предиктивной аналитики, автоматизации процессов диагностики и планирования, а также умных систем управления на уровне холдингов и государственных органов. Таким образом, представленные результаты исследований не только решают задачу оценки резервов, но и формируют системный подход к стратегическому развитию аграрного сектора, обеспечивающий транзит от ситуационного реагирования к научно обоснованному, прогнозируемому и устойчивому менеджменту.

Однако для полноты картины и усиления практической значимости разработанной базисной методики необходимо дополнить ее данными комплексной классификации факторов, влияющих на развитие аграрного производства: макроэкономических (глобальные кризисы, продовольственная безопасность), мезоэкономических (региональная дифференциация, инфраструктура, кластеры) и микроэкономических (размер хозяйства, фондооснащенность, трудообеспеченность). Это позволит не только диагностировать потенциал отдельного предприятия, но и понять, в каком системном контексте он может быть реализован.

Анализ показывает четкую положительную корреляцию между масштабом производства и экономическими результатами. Так, по сравнению с хозяйствами среднего размера у организаций с площадью свыше 13 тыс. га выручка на балло-гектар более чем в 2 раза, рентабельность продаж – на 4,9 п. п. Еще нагляднее зависимость от фондооснащенности – в группе, в которой этот показатель превосходит 1800 тыс. руб. на 100 га, производительность труда выше в 4,62 раза, а рентабельность продаж – на 31,1 п. п. по сравнению с наименее оснащенными хозяйствами. Эти данные подтверждают: укрупнение и техническая модернизация – ключевые драйверы повышения эффективности. Это полностью согласуется с логикой методики оценки резервов: рост переменных затрат (являющихся частью общего капитального обеспечения) напрямую связан с ростом продуктивности.

Совмещение этих двух подходов создает мощный аналитический фундамент для разработки организационно-экономической модели, которая должна строиться на принципах:

системного синтеза – объединения микроэкономической диагностики (резервы по затратам и продуктивности) с макроэкономическим прогнозированием (развитие рынков, технологий и др.);

дифференцированного управления – применения различных стратегий в зависимости от типа хозяйства (мелкие, средние, крупные организации), его ресурсного потенциала и региональной специализации;

адаптивности – учета внешних шоков (санкции, изменение климата, колебания цен) через механизмы страхования, диверсификации и гибкого планирования.

Исследования позволяют сделать обоснованный вывод о том, что для построения эффективной организационно-экономической модели развития крупнотоварного сельскохозяйственного производства на национальном и регио-

нальном уровнях целесообразно сосредоточиться на ведущих товарных отраслях. Это связано с тем, что сопутствующие направления, такие как выпуск кормов для животноводства или использование земель под основными культурами, непосредственно интегрированы в технологические цепочки ключевых отраслей и не являются самостоятельными в экономическом смысле. Соответственно, затраты, связанные с этими направлениями, закладывают в себестоимость конечной продукции, что при параллельной оценке ресурсов привело бы к двойному счету. Поэтому модель должна строиться на анализе основных товарных групп. Для растениеводства в качестве базовых выбраны четыре культуры: рапс, зерновые (включая зернобобовые, озимые и яровые), сахарная свекла и кукуруза на зерно. Все они характеризуются высокой степенью коммерциализации, значительным удельным весом в структуре выручки и устойчивой зависимостью урожайности от уровня переменных затрат на гектар, что подтверждается расчетами на основе данных за 2010–2024 гг. Анализ показывает, что повышение интенсивности возделывания через увеличение затрат на семена, удобрения, средства защиты растений и механизированные работы напрямую коррелирует с ростом урожайности, особенно на плодородных землях (определяли по бонитету). Например, по озимым зерновым в организациях с баллом выше 38 при росте затрат с 845 до 2314 руб/балло-гектар (2,7 раза) урожайность увеличивается с 27,4 до 98,7 кг/балло-гектар (3,6 раза), что демонстрирует высокую экономическую отдачу от дополнительных вложений. Отметим, что данные тенденции характерны и для других групп по бонитету земель.

В животноводстве ключевыми товарными направлениями выступают молочное скотоводство, откорм КРС, свиноводство и птицеводство. При этом анализ зависимости между уровнем переменных затрат и продуктивностью выявляет существенные различия между отраслями. Наиболее выраженная и технологически обусловленная связь наблюдается в молочном скотоводстве: коэффициент корреляции достигает 0,993, а рост затрат на 1 гол. напрямую обеспечивает увеличение среднегодового надоя. В то же время в свиноводстве и птицеводстве эта зависимость менее тесная, что указывает на иные механизмы роста, прежде всего: расширение производственных мощностей, внедрение новых свинокомплексов и птицефабрик, а не только повышение продуктивности на единицу поголовья. Тем не менее, как показывает исследование, в свиноводстве еще есть значительные резервы именно по увеличению среднесуточного привеса, что может быть реализовано при переходе на более высокий технологический уровень. В птицеводстве существенных скачков без модернизации предприятий достичь нелегко. Кроме того, как отмечалось ранее, птицеводческая продукция реализуется в переработанном виде, что снижает зависимость между производством и эффективностью за счет более сложной структуры.

Главное отличие модели на национальном и региональном уровнях от микроэкономического заключается в ограничениях на изменение масштабов производства. Если в хозяйствах возможно сокращение площадей или поголовья,

передача активов другим организациям или оптимизация структуры затрат за счет локальных решений, то на макроуровне такие действия нами определены как недопустимые и методологически некорректные – они не обеспечивают системного роста, а лишь перераспределяют ресурсы, хотя принимается, что в некоторые периоды данное сокращение уместно. Вместо этого основным критерием эффективности становится возможность повышения урожайности и продуктивности при сохранении текущих объемов пашни и поголовья крупного рогатого скота. Это означает, что рост производства должен достигаться посредством интенсификации, совершенствования технологии, оптимизации структуры затрат и мобилизации внутренних резервов, а не экстенсивного расширения.

Особенно это важно в молочном скотоводстве, так как его основной путь развития – повышение продуктивности коров при сохранении поголовья. В свиноводстве и птицеводстве, технологическая специфика которых позволяет более гибко масштабировать производство, допускается расширение за счет ввода новых мощностей. Однако и здесь рост должен сопровождаться повышением эффективности использования ресурсов. Таким образом, модель на национальном и региональном уровнях ориентирована на устойчивое развитие через технологический прогресс, а не за счет изменения структуры собственности или перераспределения активов. Это делает ее пригодной для стратегического планирования, формирования государственной поддержки и долгосрочного прогнозирования развития АПК.

Несмотря на общую цель – повышение эффективности крупнотоварного сельскохозяйственного производства, моделирование на микро- и макроуровне существенно различается по глубине учета финансовых обязательств и источников ресурсов. При анализе предприятия критически важно учитывать текущие финансовые обязательства: погашение кредитов, лизинговые платежи, налоговые и социальные выплаты, а также необходимость поддержания минимальной платежеспособности. В этих условиях менеджмент ограничен реально имеющимися финансовыми потоками и вынужден принимать решения в жестких бюджетных рамках, что определяет тактическую направленность управления.

На макроуровне, напротив, акцент смещается с учета конкретной долговой нагрузки отдельных хозяйств на оценку общего объема ресурсов, необходимых для достижения стратегических целей развития АПК. Финансовые обязательства предприятий рассматриваются как вторичный фактор, поскольку происходит консолидация всех производственных единиц, и задача сводится к определению суммарной потребности в ресурсах: труде, капитале, технике, энергии, кормах, ветпрепаратах, удобрениях и выработке механизмов обеспечения. При этом не ставится задача распределить эти ресурсы по конкретным источникам финансирования (например, коммерческие кредиты, государственные субсидии, внутренняя капитализация) на уровне модели, так как это привело бы к чрезмерной детализации и усложнило бы интерпретацию результатов. Хотя теоре-

тически можно было бы указать долю ресурсов, получаемых из различных источников (лизинг, гранты, кредиты), на практике такой подход снижает корректность и применимость модели на национальном и региональном уровнях: важнее понимать общий масштаб потребностей и направления эффективного размещения ресурсов, а не их первоначальное происхождение. Таким образом, на макроуровне основное внимание уделяется не тому, *откуда* будут взяты ресурсы, а *сколько* их необходимо и *как* они должны быть использованы для достижения устойчивого роста производства.

Ключевой момент в том, что производственные процессы в сельском хозяйстве могут быть представлены в общем виде через зависимость выпуска продукции от совокупности факторов, которую можно формализовать в виде функциональной модели:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

где Y – объем выручки от реализации продукции (валового производства, в стоимостном или натуральном выражении и др.), тыс. руб.; x_1, x_2, \dots, x_n – производственные факторы: площадь сельхозземель, поголовье животных, трудовые ресурсы, объем переменных затрат, цены на ресурсы и на продукцию, уровень товарности, продуктивность, качество земель (в балло-гектарах), уровень технологического оснащения и др.

Такая модель позволяет анализировать, как изменение каждого фактора влияет на результат, и определять резервы роста за счет более эффективного использования ресурсов. Например, устойчивая прямая зависимость между уровнем переменных затрат на единицу продукции (на голову КРС или на балло-гектар) и ее продуктивностью (привес, надой, урожайность) означает, что функция f имеет положительную производную по соответствующим переменным, что дает возможность прогнозировать прирост выпуска при увеличении интенсивности производства. В то же время на макроуровне эта модель оперирует агрегированными показателями, позволяя абстрагироваться от микроэкономической неоднородности и сосредоточиться на системных закономерностях, определяющих устойчивое развитие крупнотоварного сельского хозяйства в целом по стране или региону.

Можно формализовать организационно-экономическую модель развития крупнотоварного сельскохозяйственного производства в виде системы взаимосвязанных функциональных зависимостей, позволяющих оценить объемы выпуска, выручки и затрат на национальном и региональном уровнях.

Общий объем выручки от реализации продукции аграрного сектора может быть представлен как сумма выручки по основным товарным направлениям:

$$B = \sum B_m, \quad (2)$$

где B – совокупная выручка от реализации сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.; B_m – выручка по m -му виду основной товарной продукции (молоко, мясо КРС, свинина, птица, зерно, рапс, сахарная свекла), тыс. руб.

Такая декомпозиция позволяет детально оценивать вклад каждого продукта в общий финансовый результат и учитывать специфику его производства, что особенно важно для стратегического планирования и распределения ресурсов.

Для более глубокого анализа каждый компонент выручки (V_m) может быть разложен на ключевые производственные факторы:

$$V_m = T_m P_m Q_m R_m, \quad (3)$$

где T_m – уровень товарности продукции m -го вида (доля продукции, направляемой на реализацию); P_m – средняя цена реализации единицы продукции m -го вида, руб.; Q_m – продуктивность (урожайность или выход продукции с единицы ресурса): для животноводства – среднегодовой надой на одну корову, кг, или среднесуточный привес, г; для растениеводства – урожайность культуры, ц/га или кг/балло-гектар; R_m – базовый производственный ресурс: для животноводства – поголовье коров, свиней, птицы, гол., для растениеводства – площадь посева культуры, га или балло-гектар.

Формула (3) демонстрирует, что рост выручки может быть достигнут за счет увеличения любого из множителей: повышения товарности, роста цен (что в значительной степени зависит от внешних условий), интенсификации производства (рост продуктивности) или расширения масштабов (увеличение поголовья или площади). Так как сохранение текущих объемов поголовья и площадей является ключевым ограничением, то главный драйвер роста – именно повышение Q_m (продуктивности и урожайности).

Одновременно необходимо моделировать и структуру затрат, поскольку эффективность определяется не только объемом выручки, но и соотношением доходов и расходов. Общие затраты на производство продукции m -го вида (Z_m) целесообразно разделить на постоянные (Z_{const}) и переменные (Z_{var}). Первые (амортизация, административные расходы, содержание инфраструктуры) формируются в масштабах всего предприятия (отрасли, региона) и анализируются в совокупности, тогда как вторые напрямую связаны с процессом производства и могут быть выражены следующей зависимостью, основанной на выявленных нами закономерностях:

$$Z_{var}_m = R_m (K_m Q_m + W_m) i, \quad (4)$$

где K_m – нормативные переменные затраты, необходимые для достижения уровня продуктивности (Q_m) при заданном уровне технологии и качестве ресурсов (R_m), руб.; W_m – базовый уровень для определения переменных затрат, руб.; i – индекс цен производителей промышленной продукции по Республике Беларусь (по отношению к базовому 2023 г.), обеспечивающий актуализацию расчетов в условиях инфляции.

Параметр K_m является центральным элементом методики [14]. Он определяется на основе регрессионного анализа или группировок и отражает технологическую зависимость между уровнем затрат и достигаемой продуктивностью.

Таким образом, предложенная система формул позволяет построить комплексную модель, в которой:

целевой показатель Y_m максимизируется за счет роста Q_m при сохранении R_m . Рост Q_m ведет к увеличению $Zvar_m$;

индекс i обеспечивает динамичность модели, адаптируя ее к изменяющейся макроэкономической среде.

Таким образом, объединение методологического подхода к оценке резервов повышения эффективности СХО и системного анализа условий функционирования крупнотоварного производства позволяет построить комплексную схему организационно-экономической модели развития крупнотоварного сельскохозяйственного производства на национальном и региональном уровнях (см. рисунок). Она представляет собой научно обоснованную систему, в которой логически увязаны стратегические цели, ограничения, ключевые производственные факторы и механизмы их взаимодействия для обеспечения устойчивого роста аграрного сектора.

Модель концептуально формируется вокруг стратегических целей развития агропромышленного комплекса – обеспечение продовольственной безопасности, достижение стабильного роста производства и укрепление конкурентоспособности национальной продукции. Однако их достижение происходит в условиях жестких макроэкономических ограничений, которые принципиально отличают подход к планированию на уровне страны или региона от управления на уровне предприятия.

На макроуровне исключается возможность массового сокращения основных производственных ресурсов, таких как площади сельхозземель или поголовье крупного рогатого скота, поскольку это противоречит задачам продовольственной безопасности и приведет к системному дисбалансу. В то же время в рамках модели вторичными считаются финансовые обязательства конкретных хозяйств, так как при консолидации данных по всем организациям они взаимно компенсируются. Это позволяет сосредоточиться на общих потребностях и возможностях системы в целом, а не на индивидуальных долговых нагрузках. Центральным элементом модели является фокус на основных товарных отраслях, в которых сосредоточена значительная часть выручки и потенциал роста.

На входе модели задаются суммарные потребности в производственных факторах: трудовых, капитальных, материальных и энергетических ресурсах. Такой подход соответствует природе макроэкономического анализа, при котором важно понимать масштаб требуемых ресурсов и их распределение для достижения стратегических целей, а не отслеживать движение средств по конкретным источникам. Ядром модели выступает установленная эмпирическая зависимость между уровнем переменных затрат и достигаемой продуктивностью.

Результатом функционирования модели является оценка резервов роста совокупной выручки (ΔY), которые определяются как разница между потенциальной (нормативной) и фактической продуктивностью, и оценка стоимости необходимых

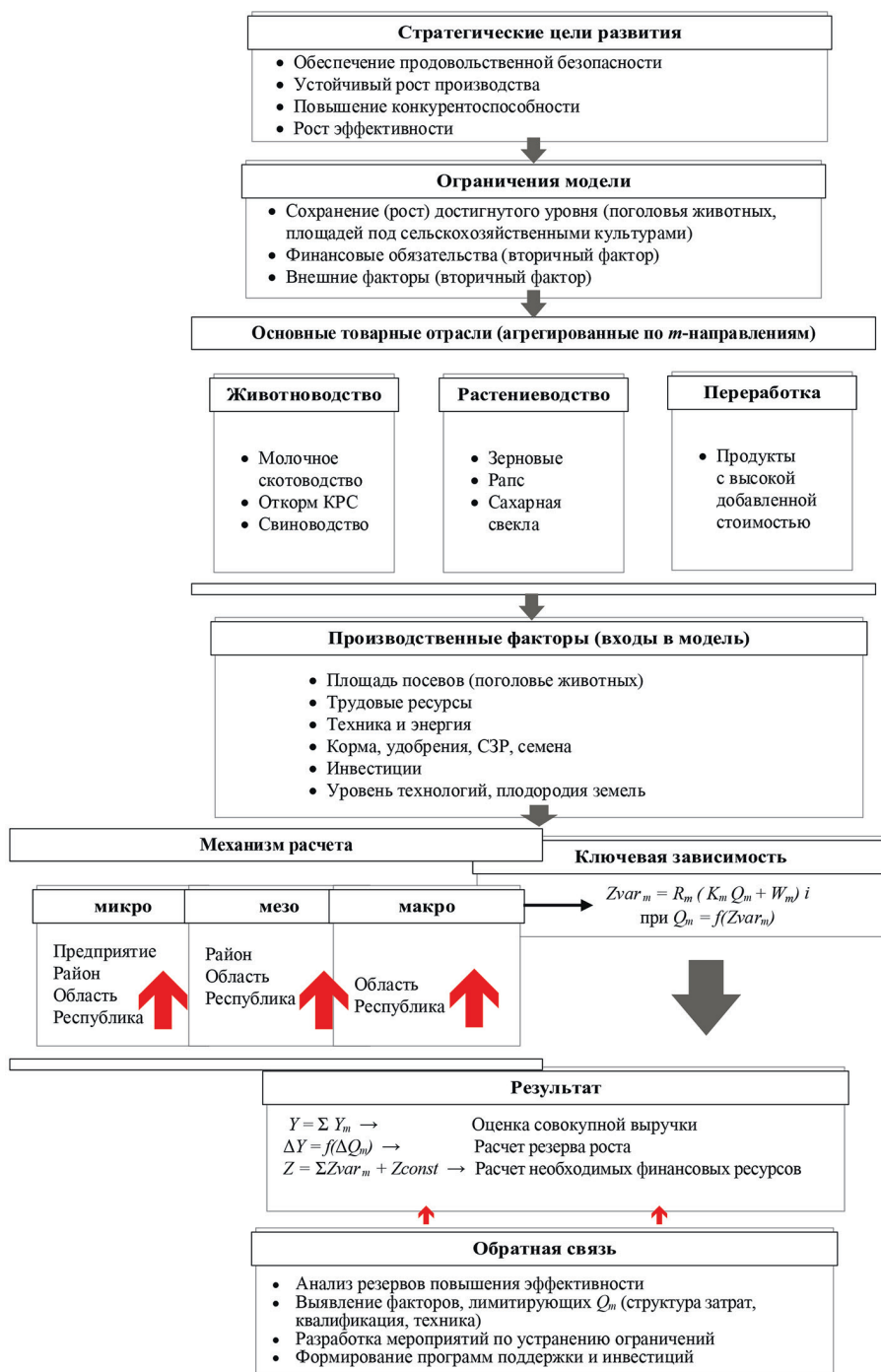


Схема организационно-экономической модели развития крупнотоварного сельскохозяйственного производства (национальный и региональный уровни)

для перехода на следующий качественный уровень производства ресурсов. Эти резервы становятся основой для обратной связи: они используются для выработки рекомендаций по совершенствованию структуры затрат, внедрению передовых технологий, повышению квалификации персонала, а также для формирования адресных программ государственной поддержки и инвестиционных решений. Таким образом, предложенная схема представляет собой замкнутую, самокорректирующуюся систему, обеспечивающую переход от тактического управления отдельными хозяйствами к научно обоснованному стратегическому планированию устойчивого развития крупнотоварного сельского хозяйства на национальном и региональном уровнях.

Индекс цен производителей промышленной продукции по Республике Беларусь в декабре 2024 г. к декабрю 2023 г. составил 106,2 %. Это позволяет рассчитать нормативные коэффициенты для 2024 г. (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Нормативные коэффициенты затрат (K_m , W_m), необходимые для прироста продуктивности и урожайности по основным видам продукции, 2023 г. и приведенный к 2024 г.

Продукция	2023 г.		2024 г.	
	Коэффициент K	Коэффициент W	Коэффициент K	Коэффициент W
Молоко	0,5420	1000,30	0,5756	1062,32
Откорм КРС	0,7982	848,10	0,8477	900,68
Свинина	0,6556	526,54	0,6962	559,19
Рапс	16,9100	528,98	17,9584	561,78
Сахарная свекла	1,1725	1844,30	1,2452	1958,65
Кукуруза на зерно	6,4604	476,15	6,8609	505,67
Яровые зерновые	8,3961	208,17	8,9167	221,08
Озимые зерновые	8,9786	152,47	9,5353	161,92

П р и м е ч а н и е. Составлена по результатам собственных исследований.

Апробация модели (табл. 2–9) демонстрирует иерархический подход к оценке резервов повышения эффективности крупнотоварного сельскохозяйственного производства на разных уровнях агрегации данных. Табл. 2 представляет собой результаты моделирования на макроуровне, где модель строилась на основе сводных данных по 818 СХО за 2024 г. Это позволило получить общую картину производственного потенциала и финансовых потребностей страны в целом, выявить ключевые направления для роста (например, молочное скотоводство, КРС) и оценить совокупный резерв снижения затрат (357,9 млн руб.) или необходимый объем дополнительного финансирования (до 1,0 млрд руб. при 15-процентном увеличении). Однако такой подход, несмотря на свою полезность для стратегического планирования, усредняет региональные особенности и может маскировать локальные проблемы.

Таблица 2. Оценка резервов повышения производственного потенциала крупнохозяйственных сельскохозяйственных производств Республики Беларусь по основным видам продукции (макроуровень)

Продукция	Объем производства ($Q \times R$), тыс. т	Базовый производственный ресурс (R), гол. (га)	Фактические переменные затраты ($Z_{\text{факт}}$), гол. (га)	Постоянные затраты (Z_{const}), тыс. руб.	Продуктивность (Q)	Переменные затраты по нормативу, тыс. руб.	Резерв снижения затрат, тыс. руб.	Нормативная продуктивность по уровню затрат (Q)	Необходимый объем финансирования (тыс. руб.) для прироста продуктивности (объемов производства) на:			Снижение (-) объемов производства (тыс. т) при уменьшении финансирования на:		
									3 %	10 %	15 %	3 %	10 %	15 %
Молоко	6638,94	1095468	5182091	690310	6060,4 кг	4985130	196961	6373 кг	0	185178	376248	0	-558	-1008
Откорм КРС	489,57	2138377	3178470	324976	627,2 г	3062925	115545	691 г	0	0	54994	0	-87	-156
Свинина	180,83	815837	803203	63263	607,2 г	801085	2118	611 г	8229	32370	49614	-12	-41	-62
Рапс	737,09	284441	546714	85767	88,7 кг/балло-гектар	612881	0	76 кг/балло-гектар	79760	111476	134131	-5	-7	-8
Сахарная свекла	3914,19	76733	300554	41487	1746,1 кг/балло-гектар	317129	0	1573 кг/балло-гектар	21580	33259	41601	-21	-37	-50
Кукуруза на зерно	1387,85	213316	477054	81860	222,7 кг/балло-гектар	433798	43256	252 кг/балло-гектар	0	0	5634	0	-1	-4
Яровые зерновые	881,72	380585	337291	60767	79,3 кг/балло-гектар	353248	0	75 кг/балло-гектар	24030	42868	56323	-3	-6	-7
Озимые зерновые	3473,96	1071564	1177816	214618	111,0 кг/балло-гектар	1307674	0	98 кг/балло-гектар	163883	243274	299982	-17	-26	-32
Итого	x	x	12003193	1563048	x	11873870	357880	x	297482	648425	1018527	x	x	x

П р и м е ч а н и я:

1. Знаком «х» отмечены ячейки, итоговые суммы по которым не рассчитываются.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Т а б л и ц а 3. Оценка резервов повышения производственного потенциала крупнохозяйственного производства Республики Беларусь по основным видам продукции (макроуровень на основе регионов)

Продукция	Объем производства ($Q \times R$), тыс. т	Базовый производственный ресурс (R), гол. (га)	Фактические переменные затраты (Z_{var}), тыс. руб.	Постоянные затраты (Z_{const}), тыс. руб.	Переменные затраты по нормативу, тыс. руб.	Резерв снижения затрат, тыс. руб.	Необходимый объем финансирования (тыс. руб.) для прироста продуктивности (объемов производства) на:				Снижение (-) объемов производства (тыс. т) при уменьшении финансирования на:		
							3 %	10 %	15 %	3 %	10 %	15 %	
Молоко	6638,93	1095468	5182091	690310	4985118	211822	46795	206782	381121	-112	-560	-1009	
Откорм КРС	489,57	2138377	3178470	324976	3063021	123805	14999	40050	79862	-13	-87	-156	
Свинина	180,82	815837	803203	63263	801117	21406	26140	42054	54946	-19	-42	-62	
Рапс	737,09	284441	546714	85767	593143	0	59430	89765	111432	-4	-5	-7	
Сахарная свекла	3914,19	76733	300554	41487	304854	2267	9388	19757	27484	-10	-27	-40	
Кукуруза на зерно	1387,86	213316	477054	81860	419426	61942	5533	8379	10412	0	-2	-2	
Яровые зерновые	881,72	380585	337291	60767	348981	6518	23523	38175	51416	-2	-4	-7	
Озимые зерновые	3473,96	1071564	1177816	214618	1272510	0	127664	204593	259543	-13	-22	-29	
Итого	x	x	12003193	1563048	11788170	427760	313472	649555	976216	x	x	x	

П р и м е ч а н и я:

1. Знаком «x» отмечены ячейки, итоговые суммы по которым не рассчитываются.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Таблица 4. Оценка резервов повышения производственного потенциала крупнохозяйственного сельскохозяйственного производства Брестской области по основным видам продукции (региональный уровень)

Продукция	Объем производства ($Q \times R$), тыс. т	Базовый производственный ресурс (R), гол. (га)	Фактические переменные затраты ($Zvar$), тыс. руб.	Постоянные затраты ($Zconst$), тыс. руб.	Продуктивность (Q) по нормативу, тыс. руб.	Переменные затраты по нормативу, тыс. руб.	Резерв снижения затрат, тыс. руб.	Нормативная продуктивность по уровню затрат (Q)	Необходимый объем финансирования (тыс. руб.) для прироста продуктивности (объемов производства) на:			Снижение (-) объемов производства (тыс. т) при уменьшении финансирования на:		
									3 %	10 %	15 %	3 %	10 %	15 %
Молоко	2131,21	276025	1631383	251586	7721,1 кг	1519955	111428	8422 кг	0	11245	72581	0	-90	-232
Откорм КРС	139,58	519329	819830	101615	736,4 г	791940	27890	800 г	0	4529	20738	0	-23	-41
Свинина	45,19	163763	196003	13843	756,1 г	177778	18225	916 г	0	0	0	0	-1	-6
Рапс	198,58	62787	144640	25596	105,1 кг/балло-гектар	153778	0	97 кг/балло-гектар	12693	20989	26914	-1	-1	-2
Сахарная свекла	869,24	18830	71433	11962	1534,2 кг/балло-гектар	72854	0	1474 кг/балло-гектар	2500	5018	6817	-3	-7	-10
Кукуруза на зерно	349,59	51091	121086	26380	227,4 кг/балло-гектар	105546	15540	272 кг/балло-гектар	0	0	0	0	0	0
Яровые зерновые	211,03	72332	76935	18021	97,0 кг/балло-гектар	78552	0	94 кг/балло-гектар	3494	7873	11001	0	-1	-1
Озимые зерновые	844,87	222019	277951	60803	126,5 кг/балло-гектар	303753	0	114 кг/балло-гектар	33836	52582	65972	-4	-6	-7
Итого	x	x	3339261	509806	x	3204156	173083	x	52523	102236	204023	x	x	x

Примечания:

1. Знаком «х» отмечены ячейки, итоговые суммы по которым не рассчитываются.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Таблица 5. Оценка резервов повышения производственного потенциала крупногосударственного сельскохозяйственного производства Витебской области по основным видам продукции (региональный уровень)

Продукция	Объем производства ($Q \times R$), тыс. т	Базовый производственный ресурс (R), гол. (га)	Фактические переменные затраты ($Z_{факт}$), тыс. руб.	Постоянные затраты (Z_{const}), тыс. руб.	Продуктивность (Q)	Переменные затраты по нормативу, тыс. руб.	Резерв снижения затрат, тыс. руб.	Нормативная продуктивность по уровню затрат (Q)	Необходимый объем финансирования (тыс. руб.) для прироста продуктивности (объемов производства) на:				Снижение (-) объемов производства (тыс. т) при уменьшении финансирования на:		
									3%	10%	15%	3%	10%	15%	3%
Молоко	598,49	141160	497525	66658	4239,8 кг	494448	3077	4278 кг	7258	31372	48596	-21	-81	-124	
Откорм КРС	47,46	262397	380601	37487	495,5 г	346552	34049	649 г	0	0	0	0	-2	-10	
Свинина	16,44	83683	81343	8496	538,4 г	78162	3181	593 г	0	0	1524	0	-3	-5	
Рапа	38,50	35362	45333	8389	43,1 кг/балло-гектар	47236	0	40 кг/балло-гектар	2724	4640	6009	0	0	0	
Сахарная свекла	36,25	946	3373	245	1517,0 кг/балло-гектар	3640	0	1290 кг/балло-гектар	320	446	535	0	0	-1	
Кукуруза на зерно	57,07	9445	17870	3329	239,2 кг/балло-гектар	20277	0	202 кг/балло-гектар	2872	3957	4732	0	-1	-1	
Яровые зерновые	82,89	62835	45630	7167	52,2 кг/балло-гектар	43138	2492	57 кг/балло-гектар	0	433	1895	0	0	0	
Озимые зерновые	295,39	139032	125808	22659	84,1 кг/балло-гектар	134005	0	78 кг/балло-гектар	11542	19346	24921	-1	-2	-3	
Итого	x	x	1197483	154430	x	1167458	42799	x	24716	60194	88212	x	x	x	

Примечания:

1. Знаком «х» отмечены ячейки, итоговые суммы по которым не рассчитываются.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Т а б л и ц а 6. Оценка резервов повышения производственного потенциала крупногосударственного сельскохозяйственного производства Гомельской области по основным видам продукции (региональный уровень)

Продукция	Объем произ-водства ($Q \times R$), тыс. т	Базовый производ-ственный ресурс (R), тол. (га)	Фактические переменные затраты (Z_{var}), тыс. руб.	Постоянные затраты (Z_{const}), тыс. руб.	Продуктивность (Q)	Переменные затраты по нормативу, тыс. руб.	Резерв снижения затрат, тыс. руб.	Нормативная продуктивность по уровню затрат (Q)	Необходимый объем финансирования (тыс. руб.) для прироста продуктивности (объемов производства) на:			Снижение (-) объемов производства (тыс. т) при уменьшении финансирования на:			
									3 %	10 %	15 %	3 %	10 %	15 %	
Молоко	581,29	140388	538804	52961	4140,6 кг	483728	55076	4822 кг	0	0	0	0	0	0	-45
Откорм КРС	46,38	259777	334205	27116	489,1 г	341683	0	455 г	10709	18248	23634	-8	-18	-25	
Свинина	18,45	111087	96420	12172	455,1 г	97315	0	444 г	1951	4415	6175	-2	-6	-8	
Рапа	44,85	33059	43501	4570	50,5 кг/балло-гектар	48553	0	42 кг/балло-гектар	5951	8050	9549	0	-1	-1	
Сахарная свекла	16,92	515	1717	48	1223,7 кг/балло-гектар	1793	0	1105 кг/балло-гектар	100	155	194	0	0	0	
Кукуруза на зерно	113,00	33760	56726	7262	124,6 кг/балло-гектар	45932	10794	171 кг/балло-гектар	0	0	0	0	0	0	
Яровые зерновые	98,33	62581	37859	4779	58,5 кг/балло-гектар	46479	0	43 кг/балло-гектар	9599	11885	13517	-1	-1	-2	
Озимые зерновые	255,44	148499	99989	13432	64,1 кг/балло-гектар	114810	0	54 кг/балло-гектар	17544	23897	28436	-2	-3	-3	
Итого	x	x	1209221	122340	x	1180293	65870	x	45854	66650	81505	x	x	x	

П р и м е ч а н и я:

1. Знаком «х» отмечены ячейки, итоговые суммы по которым не рассчитываются.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Т а б л и ц а 7. Оценка резервов повышения производственного потенциала крупногосударственного сельскохозяйственного производства Гродненской области по основным видам продукции (региональный уровень)

Продукция	Объем производства ($Q \times R$), тыс. т	Базовый производственный ресурс (R), гол. (га)	Фактические переменные затраты ($Z_{\text{факт}}$), тыс. руб.	Постоянные затраты (Z_{const}), тыс. руб.	Продуктивность (Q)	Переменные затраты по нормативу, тыс. руб.	Резерв снижения затрат, тыс. руб.	Нормативная продуктивность по уровню затрат (Q)	Необходимый объем финансирования (тыс. руб.) для прироста продуктивности (объемов производства) на:			Снижение (-) объемов производства (тыс. т) при уменьшении финансирования на:		
									3 %	10 %	15 %	3 %	10 %	15 %
Молоко	1383,98	183867	1015324	135575	7527,1 кг	991947	23377	7748 кг	522	56285	96117	-12	-136	-224
Откорм КРС	107,90	434625	662105	63736	680,2 г	642066	20039	735 г	0	5022	17552	0	-20	-34
Свинина	62,95	283703	270038	14407	607,9 г	278711	0	564 г	12275	20680	26684	-9	-19	-26
Рапс	214,87	56563	138310	22118	115,5 кг/балло-гектар	149098	0	105 кг/балло-гектар	14308	22521	28387	-1	-1	-2
Сахарная свекла	1599,53	25947	113626	17159	1873,7 кг/балло-гектар	111359	2267	1944 кг/балло-гектар	0	3787	6813	-1	-7	-12
Кукуруза на зерно	351,09	40381	108494	18533	264,3 кг/балло-гектар	93644	14850	318 кг/балло-гектар	0	0	0	0	0	0
Яровые зерновые	215,51	56734	74998	15835	115,5 кг/балло-гектар	70972	4026	123 кг/балло-гектар	0	1817	4738	0	0	-1
Озимые зерновые	850,08	173077	260484	51647	149,3 кг/балло-гектар	274421	0	141 кг/балло-гектар	21329	38577	50896	-2	-4	-6
Итого	x	x	2643379	339010	x	2612218	64559	x	48434	148689	231187	x	x	x

П р и м е ч а н и я:

1. Знаком «х» отмечены ячейки, итоговые суммы по которым не рассчитываются.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Т а б л и ц а 8. Оценка резервов повышения производственного потенциала крупнотоварного сельскохозяйственного производства Минской области по основным видам продукции (региональный уровень)

Продукция	Объем производства ($Q \times R$), тыс. т	Базовый производственный ресурс (R), гол. (га)	Фактические переменные затраты ($Z_{\text{факт}}$), тыс. руб.	Постоянные затраты (Z_{const}), тыс. руб.	Продуктивность (Q)	Переменные затраты по нормативу, тыс. руб.	Резерв снижения затрат, тыс. руб.	Нормативная продуктивность по уровню затрат (Q)	Необходимый объем финансирования (тыс. руб.) для прироста продуктивности (объемов производства) на:			Снижение (-) объемов производства (тыс. т) при уменьшении финансирования на:		
									3 %	10 %	15 %	3 %	10 %	15 %
Молоко	1399,45	216313	1020473	138867	6469,6 кг	1035322	0	6350 кг	39015	95402	135678	-79	-203	-292
Откорм КРС	99,28	401171	633724	65941	678,0 г	591897	41827	801 г	0	0	0	0	-9	-23
Свинина	28,94	125349	119883	11782	632,4 г	125282	0	571 г	7054	10917	13677	-5	-9	-12
Рапс	179,20	56022	125219	19169	100,0 кг/балло-гектар	132078	0	93 кг/балло-гектар	9878	16920	21950	-1	-1	-1
Сахарная свекла	1177,42	25216	92644	10616	1459,5 кг/балло-гектар	95216	0	1378 кг/балло-гектар	3947	7155	9446	-4	-10	-13
Кукуруза на зерно	415,49	61318	140868	21735	211,8 кг/балло-гектар	120110	20758	261 кг/балло-гектар	0	0	0	0	0	0
Яровые зерновые	144,35	50981	51308	8785	88,5 кг/балло-гектар	51501	0	88 кг/балло-гектар	1400	4216	6228	0	-1	-1
Озимые зерновые	869,17	221568	282867	48949	122,6 кг/балло-гектар	294896	0	117 кг/балло-гектар	19800	37931	50882	-2	-4	-6
Итого	х	х	2466986	325844	х	2446302	62585	х	81094	172541	237861	х	х	х

П р и м е ч а н и я:

1. Знаком «х» отмечены ячейки, итоговые суммы по которым не рассчитываются.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Таблица 9. Оценка резервов повышения производственного потенциала крупногосударственного сельскохозяйственного производства Могилевской области по основным видам продукции (региональный уровень)

Продукция	Объем производства ($Q \times R$), тыс. т	Базовый производственный ресурс (R), год. (га)	Фактические переменные затраты (Z_{var}), тыс. руб.	Постоянные затраты (Z_{const}), тыс. руб.	Продуктивность (Q)	Переменные затраты по нормативу, тыс. руб.	Резерв снижения затрат, тыс. руб.	Нормативная продуктивность по уровню затрат (Q)	Необходимый объем финансирования (тыс. руб.) для прироста продуктивности (объемов производства) на:			Снижение (-) объемов производства (тыс. т) при уменьшении финансирования на:		
									3 %	10 %	15 %	3 %	10 %	15 %
Молоко	544,51	137715	478582	44663	3953,9 кг	459718	18864	4192 кг	0	12478	28149	0	-50	-92
Откорм КРС	48,97	261078	348005	29081	513,9 г	348883	0	510 г	4290	12251	17938	-5	-15	-23
Свинина	8,85	48252	39516	2563	502,7 г	43869	0	373 г	4860	6042	6886	-3	-4	-5
Рапа	61,09	40648	49711	5925	54,2 кг/балло-гектар	62400	0	37 кг/балло-гектар	13876	16645	18623	-1	-1	-1
Сахарная свекла	214,83	5279	17761	1457	1468,4 кг/балло-гектар	19992	0	1129 кг/балло-гектар	2521	3196	3679	-2	-3	-4
Кукуруза на зерно	101,62	17321	32010	4621	211,7 кг/балло-гектар	33917	0	196 кг/балло-гектар	2661	4422	5680	0	-1	-1
Яровые зерновые	129,61	75122	50561	6180	62,3 кг/балло-гектар	58339	0	51 кг/балло-гектар	9030	11951	14037	-1	-1	-2
Озимые зерновые	359,01	167369	130717	17128	77,4 кг/балло-гектар	150625	0	65 кг/балло-гектар	23613	32260	38436	-2	-3	-4
Итого	x	x	1146863	111618	x	117743	18864	x	60851	99245	133428	x	x	x

П р и м е ч а н и я:

1. Знаком «х» отмечены ячейки, итоговые суммы по которым не рассчитываются.
2. Составлена по результатам собственных исследований.

В противовес этому табл. 3 хотя и содержит сводные данные по республике – формируется как сумма результатов регионального анализа (табл. 4–9), что соответствует переходу от микро- к макроуровню. Этот метод обеспечивает значительно более высокую точность диагностики. Анализ по регионам позволяет выявлять специфические резервы и риски: например, в Брестской области значительный резерв снижения затрат наблюдается в молочном скотоводстве (111,4 млн руб.), тогда как в Витебской он практически отсутствует, но есть потенциал для роста продуктивности КРС. Гомельская область имеет резервы роста молока свыше 15 % при текущем уровне расходов, что указывает на недоработки с этой отраслью в регионе. Такой детализированный анализ дает возможность формировать адресные программы поддержки, направленные на конкретные слабые звенья в каждом регионе, что недостижимо при учете только агрегированных данных.

Тем не менее представленные результаты показывают, что модель функционирует эффективно.

На микроуровне она служит инструментом для внутреннего менеджмента хозяйств, позволяя оптимизировать затраты и планировать развитие.

На мезоуровне (региональном) она формирует предпосылки для территориального управления, обеспечивая научно обоснованное распределение ресурсов.

Наконец, на макроуровне модель подтверждает свою работоспособность, генерируя согласованные и реалистичные прогнозы для всей страны, что критически важно для формирования государственной политики в АПК.

Заключение

Проведенное исследование формирует не просто методологическую базу, а основу для системного преобразования управления крупнотоварным сельским хозяйством. Предложенная модель, объединяющая микроэкономический анализ резервов эффективности и макроэкономическую оценку условий их реализации, выходит за рамки традиционного планирования и становится инструментом стратегического управления устойчивым развитием. Ее ценность заключается в способности конвертировать научные данные в конкретные управленческие решения: от тактической оптимизации затрат на уровне хозяйства до разработки адресных программ государственной поддержки и долгосрочного прогнозирования продовольственной безопасности на региональном и национальном уровнях. Эта модель обладает высокой адаптивностью, позволяя своевременно реагировать на внешние шоки, будь то колебания мировых цен, климатические аномалии или изменения в торгово-экономической политике, путем перераспределения ресурсов и корректировки приоритетов. В конечном итоге она служит мостом между научной теорией и практическим управлением, обеспечивая переход от ситуационного реагирования к проактивному, прогнозируемому и экономически обоснованному развитию аграрного сектора Республики Беларусь.

Следует отметить, что новизна представленной разработки заключается в создании системно-интегрированной методологии, которая объединяет микроэкономическую диагностику с макроэкономическим прогнозированием. Практическая значимость исследования чрезвычайно высока: предложенная модель не является абстрактной теорией, а представляет собой готовый инструментарий для принятия управленческих решений на всех уровнях – от руководителя хозяйства до министра. Она позволяет перейти от ситуационного управления к научно обоснованному, прогнозируемому и устойчивому развитию аграрного сектора Республики Беларусь, обеспечивая баланс между коммерческой эффективностью и выполнением стратегических задач продовольственной безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках НИР 7.7.5 «Разработка эффективной организационно-экономической модели и прогноза перспективного развития крупнотоварного сельскохозяйственного производства» (№ ГР 20240420).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People / H. C. J. Godfray, J. R. Beddington, I. Crute [et al.] // *Science*. – 2010. – Vol. 327, № 5967. – P. 812–818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>.
2. Bontems, P. Production choices with water markets and risk aversion: the role of initial allocations and forward trading / P. Bontems, C. Nauges // *European Review of Agricultural Economics*. – 2019. – Vol. 46, № 4. – P. 579–608. <https://doi.org/10.1093/erae/jby033>.
3. Lobell, D. B. Crop yield gaps: Their importance, magnitudes, and causes / D. B. Lobell, K. G. Cassman, C. B. Field // *Annual Review of Environment and Resources*. – 2009. – Vol. 34. – P. 179–204. <https://doi.org/10.1146/annurev.envIRON.041008.093740>.
4. Varyvoda, Y. COP 27 insights to increase food-systems climate adaptation and resilience / Y. Varyvoda, D. Taren // *Nutrition Reviews*. – 2023. – Vol. 82, iss. 1. – P. 1–4. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad035>.
5. Food security and sustainability through adaptation to climate change: Lessons learned from Nepal / G. P. Kandel, M. Bavorova, A. Ullah, P. Pradhan // *International Journal of Disaster Risk Reduction*. – 2024. – Vol. 101. – P. 104279. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104279>.
6. Climate-smart agriculture for food security / L. Lipper, P. Thornton, B. M. Campbell [et al.] // *Nature Climate Change*. – 2014. – Vol. 4. – P. 1068–1072. <https://doi.org/10.1038/nclimate2437>.
7. Пилипук, А. В. Институциональная модель национальной продовольственной конкурентоспособности / А. В. Пилипук, М. И. Запольский, Ф. И. Субоч // *Вестні Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук*. – 2012. – № 2. – С. 20–28.
8. Гусаков, Е. Методология и практика построения новой сквозной системы корпоративного управления АПК / Е. Гусаков // *Аграрная экономика*. – 2021. – № 8. – С. 18–28. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2021-8-18-28>.
9. Базовая модель перспективной организации сельскохозяйственного предприятия / В. Г. Гусаков, Н. В. Артюшевский, А. С. Радковец, Л. А. Серякова // *Основные направления совершенствования организации и ведения сельского хозяйства в контексте выполнения Государственной программы возрождения и развития села / под ред. В. Г. Гусакова*. – Минск: Ин-т экономики НАН Беларуси, 2007. – С. 117–143.
10. Бречко, Я. Методологические и методические аспекты планирования развития аграрного производства на основе сценарного моделирования / Я. Бречко, Н. Чеплянская // *Аграрная экономика*. – 2025. – № 5. – С. 11–28. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2025-5-11-28>.

11. Рекомендации по формированию эффективных моделей бизнеса субъектов хозяйствования АПК / Н. А. Бычков, Т. И. Ленская, М. В. Нескребина [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2016. – 111 с.

12. Вариантные модели развития крупнотоварных агропромышленных предприятий с учетом их специализации и размещения / Н. Артюшевский, Е. Гусаков, А. Русакович, Д. Башко // Аграрная экономика. – 2024. – № 2. – С. 3–18. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-2-3-18>.

13. Модели развития крупнотоварного агропромышленного производства и предложения по оптимизации затрат предприятий в зависимости от их размера, размещения и специализации / Н. В. Артюшевский, А. Н. Русакович, А. Н. Шаренко [и др.] // Повышение эффективности системы регулирования АПК в новых условиях: вопросы теории и методологии / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, П. В. Расторгуев [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2024. – Гл. 3, § 3.1. – С. 78–89.

14. Артюшевский, Н. Методика оценки резервов повышения эффективности предприятий АПК / Н. Артюшевский // Аграрная экономика. – 2025. – № 10. – С. 15–37. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2025-10-15-37>.

Поступила в редакцию 29.01.2026

Сведения об авторе

Артюшевский Николай Владимирович – заведующий отделом экономического регулирования, кандидат экономических наук, доцент

Information about the author

Artyushevsky Nikolay Vladimirovich – Head of the Department of Economic Regulation, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Михаил АНТОНЕНКО

*Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь,
e-mail: antonenka.m@mail.ru*

УДК 631.158:658.310.33

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2026-3-52-73>

Исследование затрат рабочего времени в сельскохозяйственных организациях Беларуси

Исследовано количество и качество затрат рабочего времени в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь и их влияние на производство и реализацию продукции. Определена результативность прямых затрат рабочего времени на единицу посевной площади и голову скота по группам агропредприятий, установленная на основании урожайности сельхозкультур и продуктивности животных.

Ключевые слова: затраты рабочего времени, полезный труд, абстрактно человеческий труд, сортировка сельскохозяйственных организаций, порядок ранжирования, диалектическая логика, диалектический метод.

Mikhail ANTONENKA

*Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: antonenka.m@mail.ru*

Research of working time costs in agricultural organizations in Belarus

This article presents the author's research on the quantity and quality of labor time spent in agricultural organizations in the Republic of Belarus and their impact on production and sales. The effectiveness of direct labor time spent per unit of crop area and head of livestock across groups of agricultural enterprises is determined based on crop yields and livestock productivity.

Keywords: working time, useful labor, abstract human labor, sorting of agricultural organizations, ranking order, dialectical logic, dialectical method.

Введение

Количество и качество производимой продукции растениеводства и животноводства в сельскохозяйственных организациях (СХО), ее себестоимость, рентабельность продаж во многом зависят от профессиональных и иных знаний и навыков, умения хозяйствовать на земле, репутации и деловых связей руководителей, специалистов и др. Практика свидетельствует, что в одном и том же

© Антоненко М., 2026

административном районе есть предприятия с очень высокими показателями урожайности, продуктивности животных, оплаты труда работников и т. д. Однако имеются и СХО, у которых эти параметры в разы ниже. Это требует дополнительных финансовых вложений, чтобы проводить сельскохозяйственные работы в сроки и качественно. У них сформировалась устойчивая и даже критическая неплатежеспособность, соответственно, возникает необходимость принятия кадровых решений и мер по экономическому оздоровлению.

Сегодня в производстве используются новейшие материалы, сырье, оборудование, инструменты и технологии, однако управленческие кадры многих СХО по-прежнему руководствуются устаревшими экономическими категориями и понятиями. Очевидно, что если топ-менеджмент сельхозпредприятий овладевает передовой экономической теорией и использует ее при формировании наукоемкой системы хозяйствования – это положительно сказывается на возможностях выхода из сложной экономической ситуации. Следует также отметить, что предложения о ликвидации проблемных организаций в ряде случаев не являются научно обоснованными и противоречат интересам работников этих предприятий. Важно устранить обнаруженное отставание в компетенциях руководящих кадров таких структур, а не сами субъекты хозяйствования. Специалисты, обладающие актуальными знаниями, способны создать наукоемкий механизм деятельности, который позволит трудовому коллективу достичь высоких производственных и экономических показателей.

Особое значение для создания эффективной системы хозяйствования в конкретной СХО имеет теория трудовой стоимости К. Маркса [1], которая была исключена из учебников 35 лет назад и с тех пор не изучается студентами. Вместо нее преподают микро- и макроэкономику по теории субъективной ценности Е. Бем-Баверка [2]. Следование ее положениям влияет на содержание принимаемых руководителями и специалистами аграрных предприятий управленческих решений, что приводит к экономической несостоятельности.

Оценка результативности затрат рабочего времени позволяет выявлять резервы увеличения объемов производства сырья в СХО с низкими показателями урожайности культур и продуктивности животных, что отражает потенциал загрузки мощностей перерабатывающих предприятий, увеличения их экспортных продаж и снижения себестоимости продовольствия.

Рациональное использование кадрами сельскохозяйственных организаций рабочего времени в процессе производства продукции является важнейшим фактором, который влияет на эффективность аграрной экономики. При примерно равных природно-экономических условиях наблюдаются существенные различия в урожайности культур и продуктивности животных, рентабельности продаж и размере заработной платы.

Трудоемкость, или прямые затраты рабочего времени на единицу продукции, является ключевым критерием производительности труда, свидетельствует о развитах совокупного работника, от компетенций которого зависит организация

и оплата труда, экономическая эффективность производства, уровень благосостояния населения агрогородков [3–5].

Крупные размеры СХО являются важным условием для применения передовых высокопроизводительных машин, оборудования и технологий. В последние годы построены молочно-товарные комплексы, переоснащены машинно-тракторные парки, осовременены производственные процессы в растениеводстве и животноводстве, ведется цифровизация сельского хозяйства. Однако новые высокопроизводительные рабочие места на этих объектах требуют существенных изменений условий труда и компетенций персонала, механизма деятельности, которые соответствовали бы технико-технологической оснащенности. Это сложная правовая и образовательно-педагогическая задача, которая остается не решенной во многих СХО, так как требуется переподготовка и повышение квалификации служащих и рабочих массовых профессий. В условиях хронического дефицита кадров, а также недостаточности их квалификации и знаний они не в состоянии на полную мощность использовать имеющиеся в их распоряжении материально-технические ресурсы, достигать генетической продуктивности животных и повышать плодородие земли.

Материалы и методы

Для анализа затрат рабочего времени в сельскохозяйственных организациях применены научные методы исследования: диалектический, статистический, социологический и др. Был использован подход восхождения от логического к исторической, что позволило достичь поставленных целей.

Исследование затрат рабочего времени проводилось по следующему алгоритму. На первом этапе из статистических данных СХО анализируемой совокупности были выбраны показатели за 2023 г. и внесены в таблицу Excel: сбор зерна после доработки, фактически убранная площадь зерновых, среднесписочная численность работников, прямые затраты труда на продукцию растениеводства, площадь пашни, балло-гектары пашни, валовой надой молока, среднегодовое поголовье основного стада молочного скота, прямые затраты труда на производство молока, валовая продукция в сопоставимых ценах и некоторые другие параметры. Также были взяты показатели по труду, растениеводству, животноводству и финансам.

Все выбранные значения проанализированы на корректность путем ранжирования – сортировки организаций по убыванию урожайности зерновых и зернобобовых (без кукурузы). СХО, у которых обнаружены нетипичные отчетные данные (на порядок выше или ниже средних значений) были исключены из совокупности во избежание искажения результатов. Также не учитывались предприятия, у которых отсутствовали рассматриваемые статистические показатели.

В итоге выборочная совокупность составила 794 СХО для анализа затрат рабочего времени на производство зерновых и зернобобовых культур и 788 – молока.

На втором этапе ранжированная совокупность СХО была разделена на 10 групп по объему сбора зерна в физическом весе после доработки. В статистике такие группы называются децильными. В них были рассчитаны показатели: количество организаций и их удельный вес, валовой сбор зерна, фактически убранная площадь, урожайность, среднесписочная численность работников, прямые затраты труда (на 1 га посева и 1 т), плодородие пашни (в баллах). Анализ полученных результатов по группам позволил сделать соответствующие выводы. Это первый уровень диалектической логики – суждение наличного бытия, т. е. простейшая форма суждения.

На третьем этапе в децильных группах была проведена сортировка СХО по возрастанию *прямых затрат труда на 1 га посева зерновых*, а затем внутри каждой децильной группы – на пять подгрупп (квintильные подгруппы). Всего было сформировано 50 подгрупп и по ним рассчитаны средние статистические показатели для логического анализа и выводов. Это второй уровень диалектической логики – суждения рефлексии, т. е. по анализируемым подгруппам высказано некоторое относительное определение (сингулярное, партикулярное и универсальное суждение): «эта группа сельскохозяйственных организаций высокоэффективна», «некоторые группы неэффективны», «все группы хозяйств имеют эффективность».

Четвертый этап исследования состоял в ранжировании децильных групп, сформированных на втором, по убыванию *плодородия пашни*, которое влияет на урожайность культур и, соответственно, на затраты рабочего времени на 1 т зерна и других культур при прочих равных условиях сельскохозяйственного производства. Затем их распределили в квintильные подгруппы для логического анализа. На этом этапе исследования поставлена цель – выявить степень влияния фактора плодородия пашни на использование кадрами своего рабочего времени. Применен третий уровень диалектической логики – суждение необходимости, т. е. о подгруппах высказаны их субстанциональные определенности (категорические, гипотетические и разделительные суждения).

На заключительном этапе исследования использования персоналом рабочего времени применен четвертый уровень диалектического суждения – суждение понятия, т. е. высказано мнение, в какой мере работники СХО соответствуют требованиям высокоэффективного ведения сельского хозяйства (ассерторическое, проблематическое и аподиктическое суждения): «эти группы организаций плохо хозяйствуют»; «если у организаций создан механизм хозяйствования соответствующим образом, то они эффективные»; «сельскохозяйственные организации, имеющие наукоемкий хозяйственный механизм, высокоэффективны».

Диалектический метод познания позволил выявить обстоятельства существенной дифференциации в использовании кадрами своего рабочего времени при производстве сельхозсырья, а также валовой продукции в сопоставимых ценах, в разрезе квintильных подгрупп. В группе СХО с низкими затратами

рабочего времени на единицу выпущенной продукции руководители и специалисты сумели осознать прогрессивные изменения организации и мотивации труда, внедрить их в повседневную деятельность.

Основная часть

Актуальность исследования использования кадрами рабочего времени на производстве продукции растениеводства и животноводства возросла в связи с тем, что образовались регионы, в которых эффективность производства упала, СХО убыточны, кадры увольняются, высокий падеж скота, ряд полей не обрабатываются и зарастают кустарником. Однако есть и такие, где достижения не уступают среднеевропейскому уровню. Поэтому необходимы системный анализ отстающих в развитии АПК регионов, разработка и внедрение наукоемкого экономического механизма хозяйствования.

В отрасли сельского хозяйства в структуре затрат рабочего времени значительная его доля израсходована на обслуживание крупного рогатого скота молочного направления, животных на выращивании и откорме, для производства зерна – более 70 % (табл. 1) (в 2005 г. она составляла 34,2 %).

Т а б л и ц а 1. Структура прямых затрат труда в разрезе продукции растениеводства и животноводства в сельскохозяйственных организациях анализируемой совокупности, 2023 г.

Продукция	Прямые затраты труда, тыс. чел.-ч	Удельный вес прямых затрат труда, %
Зерновые и бобовые	21721,1	8,5
Кукуруза на зерно	4099,0	1,6
Сахарная свекла	2665,5	1,0
Семена рапса	3888,4	1,5
Зеленая масса кукурузы	8186,6	3,2
Силос	6449,4	2,5
Сенаж	4857,7	1,9
Прочие культуры	17172,7	6,7
<i>Всего по растениеводству</i>	<i>69040,4</i>	<i>26,9</i>
КРС молочного направления	99501,7	38,9
Животные на выращивании и откорме	59163,4	23,1
Свиноводство	8337,9	3,3
Яйца кур	1728,0	0,7
Молодняк кур на выращивании	3780,0	1,5
Прочие отрасли	14360,7	5,6
<i>Всего по животноводству</i>	<i>186871,7</i>	<i>73,1</i>
Итого по растениеводству и животноводству	255912,1	100,0

П р и м е ч а н и е. Составлена по результатам собственных исследований.

В пересчете на среднегодового работника затраты рабочего времени составили около 11,5 тыс. человек. Это такое количество условных работников, которые занимались бы выращиванием зерна при условии его круглогодичного, а не сезонного производства. Затраты рабочего времени на выращивание семян рапса, сахарной свеклы и овощей закрытого грунта – менее 30 % общих (в 2005 г. – 65,8 %).

Для определения показателей результативности труда в виде урожайности в разрезе субъектов хозяйствования нами проанализированы затраты рабочего времени на производство зерновых и бобовых по группам СХО с примерно одинаковым объемом сбора. Для этого рассматриваемая совокупность СХО была отсортирована по убыванию уровня урожайности, а затем разделена на 10 групп (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Группировка сельскохозяйственных организаций по объему сбора зерна с предварительной их сортировкой по убыванию урожайности (по данным годовых отчетов за 2023 г.)

Группа СХО	Удельный вес групп СХО, %	Сбор зерна после доработки, т	Фактически убранный площадь зерновых, га	Урожайность зерновых, ц/га	Прямые затраты труда, чел.-ч		Плодородие пашни, баллы
					на 1 га посева	на 1 т зерна	
ДГ 1	3,63	436440	55497	78,6	16,0	2,0	40,7
ДГ 2	4,14	444447	76137	58,4	16,5	2,8	38,5
ДГ 3	4,89	419322	86758	48,3	12,7	2,6	38,7
ДГ 4	5,51	422013	101889	41,4	15,0	3,6	35,7
ДГ 5	4,76	421033	114702	36,7	9,9	2,7	33,6
ДГ 6	8,27	438604	135219	32,4	14,5	4,5	32,1
ДГ 7	10,15	440806	156698	28,1	14,2	5,1	31,9
ДГ 8	12,41	438206	186317	23,5	13,9	5,9	30,8
ДГ 9	17,04	436555	230883	18,9	15,7	8,3	29,1
ДГ 10	29,20	451285	341607	13,2	16,5	12,5	27,7
Итого, в среднем	100,00	4348712	1485707	29,3	14,8	5,0	31,6

П р и м е ч а н и е. Составлена по результатам собственных исследований.

Данные табл. 2 свидетельствуют, что затраты рабочего времени на обработку 1 га посева зерновых культур в среднем по анализируемым группам разнятся не существенно в отличие от результативности труда в виде урожайности. Так, в 10-й группе сельскохозяйственных организаций затраты рабочего времени на 1 га даже выше, чем в 1-й (на 0,5 чел.-ч), а урожайность при этом меньше на 65,4 ц/га, или почти в 6 раз. Здесь видна тенденция снижения урожайности при равновеликих прямых затратах рабочего времени на обработку 1 га посевной площади.

Анализ этих данных позволяет сделать вывод, что средняя урожайность по группам хозяйств не зависит от величины прямых затрат рабочего времени в среднем по этим группам. Здесь действуют другие факторы, которые обусловили резкое снижение урожайности зерновых от 1-й до 10-й группы СХО. Причем в 10-й группе их в 8 раз больше, чем в 1-й, а фактически убранный площади больше в 6,2 раза.

Анализ прямых затрат рабочего времени на выращивание зерна свидетельствует о наличии существенной дифференциации трудоемкости 1 т зерна в разрезе групп СХО. В 10-й группе она в 6,25 раза выше, чем в 1-й. Это говорит о том, что в СХО есть проблемы с условиями труда, с его нормированием и организацией, мотивацией и стимулированием. Урожайность зерновых в этих группах обратно пропорциональна трудоемкости производства зерна. В 1-й группе она в 5,95 раза выше, чем в 10-й.

Особый научный интерес представляет территориальное размещение СХО по областям и районам, которые вошли в 1-ю и 10-ю децильные группы. В 1-й группе с самой высокой урожайностью зерновых и зернобобовых культур (без кукурузы) (табл. 2) предприятия расположены в Брестской (6,9 %: Брестский и Кобринский районы), Гродненской (69,0 %: Берестовицкий, Гродненский, Зельвенский, Кореличский, Мостовский, Новогрудский и Щучинский районы) и Минской (24,1 %: Клецкий, Минский, Несвижский, Слуцкий и Столбцовский районы) областях.

География размещения СХО, которые вошли в 10-ю группу, где средняя урожайность равна 13,2 ц/га, в основном охватывает восточные регионы Беларуси. Так, в Витебской области таких организаций 28,8 %, из них в Миорском и Сенненском районах – по 3,0 %, Чашникском – 2,6 %, Глубокском, Ушачском и Шумилинском – по 2,1 %. В остальных районах области по 1,7 % и менее. В Гомельской области находится 31,3 % таких организаций, Могилевской – 18,9, Минской – 17,1, Брестской – 3,0 и Гродненской области 0,9 % общего числа СХО в группе.

Для более глубокого анализа влияния затрат рабочего времени на урожайность проведена группировка второго уровня в каждой из 10 групп. Они были отсортированы по прямым затратам рабочего времени на 1 га посева зерновых культур в порядке возрастания, а затем разделены на пять подгрупп с примерно равным валовым сбором зерна (табл. 3).

От того как работники смогут организовать технологические процессы при выращивании зерновых и бобовых культур, зависит урожайность. Умение работать обусловлено компетенциями и их использованием при выполнении трудовых функций.

Если сравнивать урожайность и затраты рабочего времени на 1 га посева зерновых по квинтильным подгруппам, то тенденция противоположна при сопоставлении этих показателей по децильным группам. Урожайность в среднем по пяти квинтильным подгруппам в каждой децильной группе примерно равная,

а затраты рабочего времени на 1 га посева различаются по подгруппам в 4–10 раз. Средние же показатели затрат рабочего времени на 1 га посева по децильным группам различаются всего лишь в 1,7 раза, а урожайность – в 6,0. Эти данные показывают, что урожайность зерновых и зернобобовых зависит, с одной стороны, от качества рабочего времени, а с другой – от количества его затрат на 1 га посева. Причем при одинаково высоких затратах рабочего времени в квинтильных подгруппах урожайность в них различается в разы. Примерно такая же ситуация в урожайности наблюдается в подгруппах с очень низкими затратами рабочего времени.

Т а б л и ц а 3. Сортировка сельскохозяйственных организаций на децильные группы по возрастанию прямых затрат труда на 1 га посева зерновых (по данным годовых отчетов за 2023 г.)

Группа СХО	Удельный вес групп СХО, %	Сбор зерна после доработки, т	Фактически убранный площадь зерновых, га	Урожайность зерновых, ц/га	Прямые затраты труда, чел.-ч		Плодородие пашни, баллы
					на 1 га посева	на 1 т зерна	
ДГ 1	3,63	436440	55497	78,6	16,0	2,0	40,7
1.1	0,75	88503	11322	78,2	7,9	1,0	39,7
1.2	0,63	79326	11131	71,3	10,4	1,5	39,2
1.3	0,75	86686	9202	94,2	12,9	1,4	43,1
1.4	0,87	99509	13103	75,9	16,5	2,2	38,9
1.5	0,63	82416	10739	76,7	32,2	4,2	43,2
ДГ 2	4,14	444447	76137	58,4	16,5	2,8	38,5
2.1	0,88	92029	15875	58,0	7,3	1,3	38,4
2.2	0,75	94153	16107	58,5	11,4	1,9	36,6
2.3	0,88	86894	15451	56,2	15,6	2,8	37,3
2.4	0,88	92356	15429	59,9	18,9	3,2	37,9
2.5	0,75	79015	13275	59,5	32,2	5,4	43,1
ДГ 3	4,89	419322	86758	48,3	12,7	2,6	38,7
3.1	0,75	91857	18622	49,3	4,1	0,8	51,9
3.2	1,00	79710	16696	47,7	7,2	1,5	37,7
3.3	1,13	90078	18216	49,4	9,9	2,0	43,4
3.4	0,75	92281	19419	47,5	13,0	2,7	36,1
3.5	1,26	83434	17642	47,3	27,7	5,9	38,3
ДГ 4	5,51	422013	101889	41,4	15,0	3,6	35,7
4.1	1,13	80356	19516	41,2	4,1	1,0	34,7
4.2	1,00	84451	20480	41,2	9,2	2,2	37,5
4.3	1,25	87540	20957	41,8	11,8	2,8	35,6
4.4	1,13	83200	20317	41,0	15,7	3,8	36,4
4.5	1,00	86466	20619	41,9	33,9	8,1	33,8
ДГ 5	4,76	421033	114702	36,7	9,9	2,7	33,6
5.1	0,75	86677	24105	36,0	4,2	1,2	32,0

Группа СХО	Удельный вес групп СХО, %	Сбор зерна после доработки, т	Фактически убранная площадь зерновых, га	Урожайность зерновых, ц/га	Прямые затраты труда, чел.-ч		Плодородие пашни, баллы
					на 1 га посева	на 1 т зерна	
5.2	0,13	102336	26516	38,6	5,9	1,5	33,2
5.3	1,50	78828	21749	36,2	8,3	2,3	34,0
5.4	1,25	83715	23229	36,0	12,2	3,4	28,6
5.5	1,13	90115	24952	36,1	19,6	5,4	32,3
ДГ 6	8,27	438604	135219	32,4	14,5	4,5	32,1
6.1	1,38	85459	26799	31,9	5,4	1,7	31,8
6.2	1,38	87206	26610	32,8	9,0	2,7	33,7
6.3	2,13	87781	27080	32,4	13,1	4,1	31,1
6.4	1,50	88966	27318	32,6	19,0	5,8	31,7
6.5	1,88	89192	27412	32,5	25,6	7,9	32,2
ДГ 7	10,15	440806	156698	28,1	14,2	5,1	31,9
7.1	1,75	96407	34299	28,1	5,1	1,8	32,1
7.2	2,01	83167	29434	28,3	8,3	2,9	31,9
7.3	1,88	89457	32220	27,8	11,3	4,1	30,5
7.4	2,38	90004	32262	27,9	16,2	5,8	30,9
7.5	2,13	81771	28483	28,7	32,3	11,2	34,3
ДГ 8	12,41	438206	186317	23,5	13,9	5,9	30,8
8.1	2,26	89196	37882	23,5	4,3	1,8	32,1
8.2	2,88	85700	36055	23,8	8,1	3,4	31,9
8.3	2,38	89356	38382	23,3	11,4	4,9	28,3
8.4	2,38	78474	33103	23,7	17,7	7,5	31,4
8.5	2,51	95481	40895	23,3	27,1	11,6	30,6
ДГ 9	17,04	436555	230883	18,9	15,7	8,3	29,1
9.1	2,63	89007	46703	19,1	4,1	2,1	29,0
9.2	3,38	86336	45892	18,8	7,2	3,8	28,2
9.3	3,89	85659	45854	18,7	12,3	6,6	28,4
9.4	3,38	87774	46351	18,9	19,3	10,2	30,0
9.5	3,76	89006	46734	19,0	35,3	18,5	29,5
ДГ 10	29,20	451285	341607	13,2	16,5	12,5	27,7
10.1	5,14	90162	69483	13,0	5,1	3,9	28,2
10.2	5,14	90675	67394	13,5	8,7	6,5	26,9
10.3	6,51	90130	67486	13,4	13,3	10,0	26,9
10.4	6,27	89892	68466	13,1	18,9	14,4	28,7
10.5	6,14	90426	68778	13,1	36,5	27,7	27,8
Итого	100,00	4388615	1496044	29,3	14,7	5,0	31,7

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Выявленная закономерность взаимосвязи затрат рабочего времени и урожайности по квинтильным подгруппам логически обусловлена наукоемкостью механизма хозяйствования на предприятиях. От того, насколько он соответствует ресурсному потенциалу предприятия, зависят качество и количество затрат рабочего времени, конечные результаты труда персонала. Механизм хозяйствования состоит из локальных правовых актов, которые разрабатываются и принимаются СХО. Содержание таких документов определяется уровнем развития кадрового потенциала и теоретической подготовки руководителя и специалистов как собственно аграрных, так и вышестоящих организаций.

Наряду с затратами рабочего времени на урожайность влияет уровень плодородия пашни. Для анализа данного фактора было проведено ранжирование СХО 10 децильных групп по этому параметру. Каждая группа была разделена на пять квинтильных подгрупп с примерно равным объемом сбора зерна (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Группировка по уровню плодородия пашни в группах (по данным годовых отчетов за 2023 г.)

Группа СХО	Удельный вес групп СХО, %	Сбор зерна после доработки, т	Фактически убранный площадь зерновых, га	Урожайность зерновых, ц/га	Прямые затраты труда, чел.-ч		Плодородие пашни, баллы
					на 1 га посева	на 1 т зерна	
ДГ 1	3,63	436440	55497	78,6	16,0	2,0	40,7
1.1	0,63	71565	8435	84,8	16,2	1,9	47,6
1.2	0,63	87431	9841	88,8	17,7	2,0	44,4
1.3	0,75	82079	9755	84,1	13,2	1,6	42,0
1.4	0,75	100010	15157	66,0	19,2	2,9	38,0
1.5	0,87	95355	12309	77,5	12,7	1,6	35,3
ДГ 2	4,14	444447	76137	58,4	16,5	2,8	38,5
2.1	0,88	94088	16482	57,1	21,8	3,8	47,0
2.2	0,88	94736	15456	61,3	17,0	2,8	42,0
2.3	0,75	91866	15839	58,0	13,0	2,2	37,2
2.4	0,88	89610	15988	56,0	10,8	1,9	34,0
2.5	0,75	74147	12372	59,9	20,9	3,5	30,0
ДГ 3	4,89	419322	86758	48,3	12,7	2,6	38,7
3.1	0,88	88915	17894	49,7	10,6	2,1	58,8
3.2	1,00	88213	18088	48,8	9,3	1,9	42,2
3.3	1,13	86492	17700	48,9	15,8	3,2	37,8
3.4	0,63	92633	19752	46,9	10,1	2,1	35,0
3.5	1,25	81107	17161	47,3	16,5	3,5	33,1
ДГ 4	5,51	422012,8	101889	41,4	15,0	3,6	35,7
4.1	1,25	85725	20895	41,0	11,7	2,8	41,9
4.2	1,13	89153	21502	41,5	16,3	3,9	37,9
4.3	1,00	85321,8	20857	40,9	10,4	2,5	35,4
4.4	1,13	76053	18418	41,3	21,3	5,2	32,7

Группа СХО	Удельный вес групп СХО, %	Сбор зерна после доработки, т	Фактически убранная площадь зерновых, га	Урожайность зерновых, ц/га	Прямые затраты труда, чел.-ч		Плодородие пашни, баллы
					на 1 га посева	на 1 т зерна	
4.5	1,00	85760	20217	42,4	16,2	3,8	29,1
ДГ 5	4,76	441671	120551	36,6	10,1	2,7	32,0
5.1	1,13	73280	20175	36,3	11,0	3,0	39,7
5.2	1,00	68684	19017	36,1	9,7	2,7	34,6
5.3	0,13	102336	26516	38,6	5,9	1,5	33,2
5.4	1,50	99519	27455	36,2	9,1	2,5	31,9
5.5	1,00	97852	27388	35,7	14,6	4,1	23,1
ДГ 6	8,27	438604,5	135219	32,4	14,5	4,5	32,1
6.1	2,01	84019	25716	32,7	18,1	5,5	37,7
6.2	1,25	87258	26817	32,5	10,9	3,4	34,1
6.3	1,38	91150	28203	32,3	14,2	4,4	32,1
6.4	1,63	88884	27459	32,4	15,0	4,6	29,9
6.5	2,00	87293,5	27024	32,3	14,5	4,5	26,9
ДГ 7	10,15	440806	156698	28,1	14,2	5,1	31,9
7.1	1,88	86123	30203	28,5	17,0	6,0	39,0
7.2	2,26	85729	30259	28,3	12,2	4,3	33,9
7.3	1,75	86727	31106	27,9	15,2	5,4	31,8
7.4	2,26	89354	31912	28,0	16,3	5,8	29,6
7.5	2,00	92873	33218	28,0	10,6	3,8	26,2
ДГ 8	12,41	438206,5	186317	23,5	13,9	5,9	30,8
8.1	1,88	84685	35216	24,0	11,3	4,7	37,9
8.2	2,88	86433	38381	22,5	14,8	6,6	32,9
8.3	1,75	89206	37350	23,9	17,7	7,4	30,7
8.4	2,88	89244	36978	24,1	13,5	5,6	28,7
8.5	3,01	88638,5	38392	23,1	12,0	5,2	25,1
ДГ 9	17,04	437782	231534	18,9	15,7	8,3	29,0
9.1	3,26	86303	45876	18,8	16,8	8,9	34,5
9.2	2,51	89150	46954	19,0	14,5	7,6	31,9
9.3	3,63	87623	46297	18,9	17,4	9,2	29,7
9.4	3,51	86788	46158	18,8	15,0	8,0	27,4
9.5	4,14	87918	46249	19,0	14,6	7,7	23,5
ДГ 10	29,20	451285	341607	13,2	16,5	12,5	27,7
10.1	5,01	93604	67389	13,9	16,1	11,6	33,7
10.2	4,64	90346	66072	13,7	18,2	13,3	29,7
10.3	5,64	92552	73873	12,5	14,9	11,9	27,8
10.4	6,52	84306	62474	13,5	16,2	12,0	26,0
10.5	7,39	90477	71799	12,6	17,3	13,7	23,1
Итого	100,00	4388615	1496044	29,3	14,7	5,0	31,7

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Плодородие пашни в среднем по децильным группам снижается. В ДГ 1 оно выше, чем в ДГ 10 в 1,5 раза, а урожайность выше в 6,0 раза. Причем затраты рабочего времени в среднем по этим группам – соответственно 16,0 и 16,5 чел.-ч, т. е. они примерно равны. Различие в урожайности в среднем по децильным группам при сопоставлении затрат рабочего времени и балла бонитета, по нашим предыдущим исследованиям, на $\frac{3}{4}$ зависит от различий в качестве затрат рабочего времени и на $\frac{1}{4}$ – от плодородия пашни.

Очень большое различие в урожайности при сравнительно одинаковом плодородии пашни и затрат рабочего времени имеется между квинтильными подгруппами 1.5 (урожайность – 77,5 ц/га, затраты труда – 12,7 чел.-ч и плодородие пашни – 35,3 балла) и 10.1 (урожайность – 13,9 ц/га, затраты труда – 16,1 чел.-ч и плодородие пашни – 33,7 балла). Это является следствием материальной заинтересованности всех работников (отраженной в локальных нормативных правовых актах) в качественном и своевременном выполнении технологических операций по выращиванию зерновых и зернобобовых культур.

Анализ табл. 3 и 4 показывает, что различие в урожайности зерновых обусловлено не столько количеством затрат рабочего времени на 1 га посева и плодородием пашни, сколько качеством рабочего времени руководителей, специалистов и др. Высокая обеспеченность организаций кадрами и плодородной землей не означает, что в хозяйстве будет выращен хороший урожай зерновых. Чтобы добиться в СХО требуемого уровня производственных показателей, важно создать эффективную систему хозяйствования, основанную на прогрессивной системе оплаты труда работников и руководителей.

Более высокие показатели урожайности зерновых при сопоставимых затратах рабочего времени на 1 га посева обусловлены не их количеством, а лучшим качеством. Именно *качество конкретного полезного труда* работников, которое включает их компетенции, организаторские способности, умение своевременно и правильно выполнить необходимые технологические действия (приобрести удобрения, средства защиты растений, вовремя и без потерь убрать выращенное и т. д.), является главным фактором увеличения урожайности зерновых культур. Чем выше качество труда, тем больше зерна производится на 1 чел.-ч и на 1 га.

Высокое качество затрат рабочего времени в исследуемой совокупности наблюдается в 100 сельскохозяйственных организациях, которые включены в децильные группы 1–3. Проведенная нами кадровая диагностика ряда СХО и экономические эксперименты показали: значительная урожайность зерновых получена в результате того, что руководители и профсоюзные комитеты сумели принять характеризующиеся наукоемкостью локальные правовые акты. Это мотивировало руководителей и работников в полной мере использовать свой кадровый потенциал для получения справедливой доли в экономических результатах своего труда [6–18]. Наиболее важные из них – коллективный договор и положение об оплате труда рабочих и служащих. Из этого следует вывод, что

критическим фактором является нехватка компетенций у руководителя и работников СХО, которые в силу этого не способны принимать решения со знанием дела (т. е. не обладают свободой хозяйственной воли), а не дефицит кадров и наличие вакантных должностей.

Исследование затрат рабочего времени в молочном животноводстве свидетельствует о существенном влиянии его качества на продуктивность животных и эффективность производства молока (табл. 5): затраты рабочего времени на обслуживание 1 гол. КРС в группах колеблются в пределах $\pm 4,3$ чел.-ч и не превышают 5 % средней по совокупности, т. е. их вариация в среднем по группам незначительна. В то же время удой молока в 1-й группе больше среднего на 4760 кг, или – на 82,6 %, а в 10-й ниже на 3213 кг, или на 55,7 %. Это иллюстрирует разницу качества конкретного полезного труда по обслуживанию животных, которое определено различной эффективностью систем хозяйствования.

В то же время оплата труда 1 чел.-ч работников молочного животноводства в 1-й группе выше средней на 6,41 руб., или на 55,5 %, а в 10-й – ниже на 4,02 руб., или 43,8 %. Лучшее качество труда животноводов не в полной мере оплачено нанимателями. При этом результаты труда представителей 10-й группы были поощрены большей заработной платой, тем самым они имели разные доли вознаграждения в экономических результатах труда и неравную оплату за его равное количество и качество.

Если сравнивать результаты труда по подгруппам, то в них обнаруживается существенное различие в количестве рабочего времени на обслуживание 1 гол. в подгруппах 1.1–1.3 при примерно равном удое в расчете на голову. Так, в подгруппе 1.3 затраты рабочего времени на корову в 1,9 раза выше, чем в подгруппе 1.1, а удой ниже всего на 171 кг. При этом оплата 1 чел.-ч меньше почти в 2 раза.

Для более детального выявления эффективности прямых затрат рабочего времени на обслуживание 1 гол. дойного стада децильные группы были ранжированы в порядке их возрастания и разделены на пять подгрупп с примерно одинаковым валовым надоем молока в подгруппе (табл. 6). В результате были получены данные, которые подтверждают вывод: количество рабочего времени на обслуживание животных не является влияющим на их продуктивность фактором.

Такой важный фактор продуктивности животных, как стоимость затрат кормов на 1 гол. (см. табл. 6), влияет на снижение среднего удоя по децильным группам. В подгруппах затраты кормов на 1 гол. и удой стабильны и лишь в некоторых имеется уменьшение стоимости кормов, но при этом наблюдается увеличение удоя. Такая закономерность характерна для подгрупп 1.1 и 1.5, 3.1 и 3.5, 9.1 и 9.5, 10.1 и 10.5. Во всех пятих подгруппах (1.5, 3.5, 9.5, 10.5) стоимость израсходованных кормов за год на 1 гол. ниже, а годовой удой выше и примерно равен, чем в первых (1.1, 3.1, 9.1, 10.1). Это свидетельствует о качестве корма и его рациональном расходовании.

Таблица 5. Группировка сельскохозяйственных организаций на децильные группы (ранжирование по удою молока на 1 корову, группировка по валовому удою) и подгруппы (по примерно равному числу хозяйств), 2023 г.

Группа (подгруппа) СХО	Удельный вес групп СХО, %	Среднегодовое поголовье коров, гол.	Валовой надой молока в децильной группе и подгруппе, т	Среднегодовой удой от 1 коровы, кг	Среднее рабочее время на обслуживание 1 коровы, чел.-ч	Средние затраты кормов на 1 корову, руб.	Оплата 1 чел.-ч работника молочного животноводства, руб.	Зарплата 1 работника молочного животноводства за 168,5 ч, руб.	Плодородие сельскохоз-ственных земель, баллы	Себестоимость 1 ц молока, руб.
ДГ 1	4,20	61460	647069	10528	82,8	4306	17,95	3024,6	35,4	78,4
1.1	1,40	22237	236206	10622	57,1	4347	23,85	4018,9	36,0	75,7
1.2	1,40	20970	220096	10496	85,1	4638	18,58	3130,6	36,6	84,7
1.3	1,40	18253	190767	10451	111,3	3873	13,71	2309,7	33,4	74,5
ДГ 2	4,56	72440	654374	9033	89,4	3461	14,86	2504,0	33,5	78,4
2.1	1,52	19464	182724	9412	86,8	3610	15,08	2540,0	35,2	78,5
2.2	1,52	20546	186141	9060	95,3	3431	15,50	2611,0	33,4	79,3
2.3	1,52	32480	285509	8790	87,1	3790	14,29	2408,3	32,6	77,7
ДГ 3	4,20	76489	639513	8361	79,7	3408	16,54	2787,2	31,5	83,6
3.1	1,40	31793	266233	8374	51,8	3675	21,84	3679,9	32,8	83,6
3.2	1,40	23319	195257	8373	74,6	3291	16,79	2828,8	32,7	80,9
3.3	1,40	21377	178023	8328	126,9	3139	13,17	2218,4	28,9	86,6
ДГ 4	5,96	81121	628260	7745	89,2	3134	13,86	2335,7	31,2	82,1
4.1	2,03	24495	188919	7713	62,1	2808	17,98	3030,0	32,3	77,4
4.2	1,90	26055	202237	7762	87,2	3143	14,21	2394,6	31,8	78,2
4.3	2,03	30571	237104	7756	112,6	3388	11,81	1989,8	29,8	89,3
ДГ 5	7,36	87667	630970	7197	92,2	2990	12,91	2175,2	31,5	83,0
5.1	2,54	34747	256028	7368	89,4	3196	12,60	2123,5	32,3	81,8
5.2	2,41	27588	198537	7196	88,1	2931	13,72	2311,7	31,1	83,7
5.3	2,41	25332	176405	6964	100,5	2771	12,51	2107,8	25,9	84,0
ДГ 6	7,98	97465	632680	6491	90,1	2673	12,47	2101,4	31,9	83,9
6.1	2,66	29997	202250	6742	89,0	2832	12,50	2106,9	32,5	84,2

Окончание табл. 5

Группа (подгруппа) СХО	Удельный вес групп СХО, %	Среднегодовое поголовье коров, гол.	Валовой надой молока в децильной группе и подгруппе, т	Среднегодовой удой от 1 коровы, кг	Среднее рабочее время на обслуживание 1 коровы, чел.-ч	Средние затраты кормов на 1 корову, руб.	Оплата 1 чел.-ч работника молочного животноводства, руб.	Зарплата 1 работника молочного животноводства за 168,5 ч, руб.	Плодородие сельскохоз-ственных земель, баллы	Себестоимость 1 ц молока, руб.
6.2	2,66	32039	207135	6465	98,4	2639	11,25	1895,2	32,1	84,4
6.3	2,66	35429	223295	6303	83,4	2568	13,75	2316,6	31,3	83,0
ДГ 7	8,50	107003	634953	5934	95,8	2500	11,59	1953,6	31,1	87,1
7.1	2,92	36317	222286	6121	102,2	2440	11,08	1866,7	31,6	84,4
7.2	2,79	37632	223970	5952	90,6	2621	12,84	2163,7	29,7	89,7
7.3	2,79	33054	188697	5709	94,8	2427	10,85	1828,1	32,1	87,2
ДГ 8	11,55	124071	628072	5062	87,5	2218	10,96	1847,4	29,4	87,4
8.1	3,93	38378	208151	5424	90,9	2287	10,82	1823,2	30,6	85,2
8.2	3,81	43060	219173	5090	80,9	2279	11,67	1965,7	28,8	87,6
8.3	3,81	42633	200748	4709	91,1	2095	10,46	1763,1	28,9	89,6
ДГ 9	16,62	156596	633136	4043	96,8	1876	9,19	1548,5	27,6	93,4
9.1	5,58	51350	226585	4413	95,1	1972	9,76	1645,1	28,6	92,0
9.2	5,58	50828	206019	4053	102,4	1822	8,88	1495,5	28,1	91,0
9.3	5,46	54418	200532	3685	93,4	1837	8,96	1509,9	26,4	97,3
ДГ 10	29,07	232351	593065	2552	84,9	1333	7,52	1267,9	26,7	102,1
10.1	9,77	85868	272077	3169	90,0	1525	8,31	1400,5	27,3	96,3
10.2	9,65	70994	181592	2558	85,6	1321	7,39	1245,6	27,9	101,4
10.3	9,65	75489	139396	1847	78,6	1127	6,63	1118,0	25,0	114,3
Итого	100,00	1096663	6322092	5765	89,1	2461	11,54	1944,6	29,6	85,6

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Таблица 6. Группировка сельскохозяйственных организаций (ранжирование по удою молока на 1 корову, на децильные группы по валовому удою молока и квинтильные подгруппы по прямым затратам рабочего времени на обслуживание 1 коровы), 2023 г.

Группа (подгруппа) СХО	Удельный вес групп СХО, %	Средне-годовое поголовье коров, гол.	Валовой надой молока в децильной группе и подгруппе, т	Средне-годовой удой от 1 коровы, кг	Среднее рабочее время на обслуживание 1 коровы, чел.-ч	Средние затраты кормов на 1 корову, руб.	Оплата 1 чел.-ч. работника молочного животноводства, руб.	Зарплата 1 работника молочного животноводства за 168,5 ч, руб.	Плодородие сельскохозяйственных земель, баллы	Себестоимость 1 ц молока, руб.
ДГ 1	4,18	61460	647069	10528	82,8	4306	17,95	3024,6	35,4	78,4
1.1	0,63	12174	127479	10471	48,5	4249	27,43	4622,5	35,6	77,1
1.2	0,89	12213	131414	10760	69,4	4517	20,82	3508,5	33,7	76,1
1.3	0,76	11625	124459	10706	83,5	4380	18,88	3181,5	39,3	81,3
1.4	0,76	12391	124897	10080	92,5	4554	15,36	2588,8	35,9	85,7
1.5	1,14	13057	138820	10632	117,3	3859	14,05	2366,8	32,9	72,6
ДГ 2	4,57	72440	654374	9033	89,4	3461	14,86	2504,0	33,5	78,4
2.1	1,14	11513	106222	9226	53,7	3983	21,41	3608,4	31,5	82,0
2.2	0,51	15963	139871	8762	69,2	3235	16,87	2842,1	32,7	74,1
2.3	1,27	16662	151627	9100	87,8	3874	14,24	2399,7	33,6	79,1
2.4	0,76	15235	137380	9017	106,5	3053	13,68	2304,8	34,1	77,9
2.5	0,89	13067	119274	9128	127,6	3223	12,80	2156,3	35,5	79,8
ДГ 3	4,19	76489	639513	8361	79,7	3408	16,54	2787,2	31,5	83,6
3.1	0,63	16696	139236	8339	43,7	3703	26,73	4504,3	33,1	81,7
3.2	0,76	15097	126997	8412	60,7	3645	17,94	3023,6	32,4	85,7
3.3	0,89	14372	121715	8469	70,6	3125	17,93	3021,2	34,1	79,5
3.4	0,89	14923	122436	8205	85,4	3501	14,85	2501,9	30,0	82,5
3.5	1,02	15401	129129	8384	140,4	3033	12,85	2165,7	28,7	88,5
ДГ 4	5,97	81121	628260	7745	89,2	3134	13,86	2335,7	31,2	82,1
4.1	1,40	15594	120752	7743	57,7	2803	19,48	3282,0	33,3	79,3
4.2	1,27	16180	124949	7722	73,1	2999	15,04	2534,3	32,0	76,1

Окончание табл. 6

Группа (подгруппа) СХО	Удельный вес групп СХО, %	Средне-годовое поголовье коров, гол.	Валовой надой молока в децильной группе и подгруппе, т	Средне-годовой удой от 1 коровы, кг	Среднее рабочее время на обслуживание 1 коровы, чел.-ч	Средние затраты кормов на 1 корову, руб.	Оплата 1 чел.-ч. работника молочного животноводства, руб.	Зарплата 1 работника молочного животноводства за 168,5 ч. руб.	Плодородие сельскохозяйственных земель, баллы	Себестоимость 1 ц молока, руб.
4.3	1,14	17037	131807	7737	90,3	3145	14,65	2468,9	31,1	78,2
4.4	1,02	15592	119356	7655	101,2	3545	11,82	1991,4	27,3	93,8
4.5	1,14	16718	131396	7860	121,8	3180	11,68	1968,3	32,6	83,7
ДГ 5	7,36	87667	630970	7197	92,2	2990	12,91	2175,2	31,5	83,0
5.1	1,27	17102	126611	7403	89,3	3120	12,10	2038,7	32,3	79,6
5.2	1,14	16995	124676	7336	90,4	3253	12,90	2172,9	32,5	83,0
5.3	1,52	17873	129171	7227	90,4	3087	13,77	2319,9	31,6	86,2
5.4	1,78	18124	128804	7107	88,7	2667	13,85	2334,4	31,3	83,3
5.5	1,65	17573	121708	6926	102,2	2844	11,99	2020,4	30,0	82,8
ДГ 6	8,00	97465	632680	6491	90,1	2673	12,47	2101,4	31,9	83,9
6.1	1,40	18687	122622	6562	52,3	2788	19,12	3221,5	33,5	84,5
6.2	1,52	19728	127882	6482	72,0	2863	14,08	2372,9	28,8	83,0
6.3	1,65	20121	128621	6392	85,9	2339	12,46	2100,2	31,7	81,1
6.4	1,65	20424	133199	6522	103,2	2589	11,82	1991,9	33,8	82,2
6.5	1,78	18505	120356	6504	137,6	2810	9,56	1611,6	32,0	89,0
ДГ 7	8,50	107003	634953	5934	95,8	2500	11,59	1953,6	31,1	87,1
7.1	1,90	21192	125707	5932	61,3	2460	14,53	2448,5	30,6	83,8
7.2	1,65	21247	126093	5935	77,8	2557	13,48	2272,0	30,8	87,2
7.3	1,65	21984	129939	5911	92,6	2582	10,94	1842,6	28,8	86,3
7.4	1,27	21235	126103	5938	108,5	2443	12,18	2052,6	33,0	88,9
7.5	2,03	21345	127111	5955	138,9	2452	9,25	1558,7	32,9	89,3
ДГ 8	11,54	124071	628072	5062	87,5	2218	10,96	1847,4	29,4	87,4
8.1	2,28	24292	122513	5043	53,4	2145	15,60	2628,1	30,9	84,8

8.2	2,03	23969	119580	4989	69,3	2048	11,99	2020,1	29,9	84,2
8.3	2,54	24066	124681	5181	85,2	2318	9,96	1677,4	29,7	83,9
8.4	1,90	26535	133948	5048	99,7	2288	10,94	1843,5	28,7	91,6
8.5	2,79	25209	127350	5052	126,9	2282	9,22	1553,7	28,2	92,1
ДГ 9	16,63	156596	633136	4043	96,8	1876	9,19	1548,5	27,6	93,1
9.1	3,05	32835	130236	3966	55,2	2289	12,39	2088,2	27,3	100,6
9.2	3,30	31184	128128	4109	82,5	1807	10,52	1772,6	28,8	89,6
9.3	4,06	30974	125475	4051	97,9	1680	9,40	1584,5	26,8	90,9
9.4	2,92	31261	126074	4033	112,2	1878	8,24	1388,6	27,8	92,1
9.5	3,30	30342	123223	4061	139,7	1700	7,64	1288,0	27,6	92,6
ДГ 10	29,06	232351	593065	2552	84,9	1333	7,52	1267,9	26,7	102,1
10.1	5,20	48811	118296	2424	51,1	1344	9,96	1677,9	27,4	99,1
10.2	5,71	48059	117053	2436	67,9	1305	8,53	1437,9	26,4	101,7
10.3	5,97	45061	116615	2588	83,5	1396	7,69	1295,0	26,6	104,0
10.4	6,09	45630	119231	2613	100,1	1296	6,83	1150,5	27,2	99,8
10.5	6,09	44790	121870	2721	126,1	1327	6,32	1065,6	25,9	105,8
Итого	100,00	1096663	6322092	5765	89,1	2461	11,54	1944,6	29,6	85,6

П р и м е ч а н и е. Составлена по результатам собственных исследований.

Важно отметить материальную мотивацию работников и ее влияние на продуктивность животных. Оплата 1 чел.-ч рабочего времени (см. табл. 6) в среднем падает от 1-й к 5-й подгруппе в каждой децильной группе хозяйств. При этом удой по подгруппам изменяется незначительно и даже повышается в некоторых группах при существенном снижении оплаты 1 чел.-ч (подгруппы 1.5, 3.5, 9.5 и 10.5 по сравнению с подгруппами 1.1, 3.1, 9.1 и 10.1). Эти данные свидетельствуют, что в СХО имеется фактор, который определяет значительный рост продуктивности животных и увеличение оплаты 1 чел.-ч рабочего времени в животноводстве.

Этим фактором, по нашему мнению, является наукоемкость хозяйственного механизма, созданного трудовыми коллективами СХО. Чем больше таких разработок по совершенствованию социально-трудовых отношений включено в локальные правовые акты, тем выше наукоемкость хозяйственного механизма. Можно ожидать, что при соответствии его развитию материально-технических ресурсов организации возникает синергический эффект, который измеряется производственными и финансово-экономическими показателями СХО. При сохранении устаревшего хозяйственного механизма результаты производственной деятельности низкие, какие бы административные меры не применялись. Для получения высоких результатов целесообразно менять не руководителей и специалистов, а внедрять научные разработки в локальные правовые акты, повышать их наукоемкость.

Заключение

Выполненное исследование затрат рабочего времени в сельскохозяйственных организациях Беларуси свидетельствует, что наблюдается их устойчивая дифференциация при производстве 1 т зерна и молока в разрезе децильных групп и подгрупп СХО анализируемой совокупности. В данной связи можно предположить, что в основном это обусловлено субъективным фактором: различием в развитии кадрового потенциала совокупного работника. От него во многом зависит создание хозяйственного механизма, который мотивирует трудовой коллектив на достижение высоких производственно-экономических показателей.

В отстающих СХО применяется устаревшая экономическая теория. В соответствии с ее положениями руководители и специалисты сохраняют систему хозяйствования с глубокими внутренними противоречиями, которая тормозит развитие отраслей растениеводства и животноводства, рост урожайности и продуктивности животных. Для решения этих проблем трудовым коллективам таких предприятий и вышестоящим организациям целесообразно ориентироваться на прогрессивную экономическую и историко-материалистическую теории, их экономические и философские категории, внедрять их в действующие локальные правовые акты с целью существенного повышения наукоемкости.

Исследования затрат рабочего времени в СХО показали, что в результате хозяйственной деятельности сложились три группы предприятий, которые имеют

высокий, средний и низкий уровень его использования. В этих организациях руководители и специалисты при согласовании с профсоюзными комитетами создали свои механизмы хозяйствования с высокой, средней и низкой наукоемкостью. Эти механизмы относятся к объектам гражданских прав и являются организационной нераскрытой информацией. Поэтому высокоэффективные хозяйства могут на коммерческой основе распространять свой практический опыт, заключив договор франшизы с заинтересованными СХО. Тем самым эффективность агропроизводства может быть существенно увеличена, а объемы полученного сырья значительно возрастут при использовании имеющихся материальных и трудовых ресурсов за счет организаций с низкой и средней эффективностью, создания прогрессивной системы хозяйствования.

При этом руководители и работники перерабатывающих предприятий также материально заинтересованы в создании во входящих в их сырьевую зону низкоэффективных СХО прогрессивных механизмов хозяйствования с высокой наукоемкостью, которые увеличат объем производства и тем самым дозагрузят мощности молокоперерабатывающих заводов, мясокомбинатов, комбинатов хлебопродуктов и др. Это позволит снизить себестоимость единицы продукции переработки и повысить конкурентоспособность предприятий на внутреннем и внешнем рынках, а работники создадут для себя и своих семей достойные условия жизни.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках ГПНИ «Разработка методологических предложений по совершенствованию системы норм и нормативов труда, его учета и контроля, обеспечивающих научно обоснованное вознаграждение работников сельскохозяйственных организаций» (№ ГР 20240469).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Маркс, К. Капитал. Критика политической экономии: в 3 т. / К. Маркс; предисл. Ф. Энгельса; пер. И. И. Скворцова-Степанова. – М.: Политиздат, 1973. – Т. 1: Кн. 1: Процесс производства капитала. – 907 с.
2. Бем-Баверк, Е. Основы теории ценности хозяйственных благ / Е. Бем-Баверк // Ek-lit. – URL: <https://ek-lit.narod.ru/bbsod.htm> (дата обращения: 21.01.2026).
3. Антоненко, М. Н. Теоретические основы труда и его научной организации / М. Н. Антоненко, Е. А. Кривичанина // Механизмы эффективного регулирования развития АПК в современных условиях: вопросы теории и методологии / В. Г. Гусаков, А. С. Сайганов, Н. В. Киреевко [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2019. – Гл. 4, § 4.5. – С. 143–151.
4. Антоненко, М. Теория материальной заинтересованности работников, руководителей и собственника земли в создании и эффективной деятельности некоммерческих сельскохозяйственных организаций / М. Антоненко // Аграрная экономика. – 2021. – № 6. – С. 60–71.
5. Роль труда в развитии АПК и сельских территорий / М. Н. Антоненко, В. В. Грудько, Е. А. Кривичанина, В. А. Метелица // Формирования организационно-экономической среды производства конкурентоспособной продукции АПК: методы, механизмы, рекомендации / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, П. В. Расторгуев [и др.]; Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск: Беларус. навука, 2023. – Гл. 14. – С. 562–596.

6. Антоненко, М. Н. Системы сдельно- и повременно-прогрессивной оплаты труда рабочих и служащих отрасли животноводства / М. Н. Антоненко // Актуальные проблемы менеджмента в АПК: сб. науч. ст. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 29–30 июня 2023 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: И. В. Шафранская (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – С. 12–15.

7. Пашкевич, О. А. Разработка модели модернизации социально-трудовых отношений в сельскохозяйственных организациях, структурной модели формирования профессионального престижа работников в сельском хозяйстве, предложений по развитию инфраструктуры села / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина // Совершенствование организационно-экономических механизмов управления в АПК: вопросы теории и методологии / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, П. В. Расторгуев [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2023. – С. 118–125.

8. Пашкевич, О. А. Факторы производительности труда, методы организации труда, отечественный и зарубежный опыт привлечения кадров в организации АПК / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина // Научные принципы регулирования и развития АПК: предложения и механизмы реализации / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, С. А. Кондратенко [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2023. – Гл. 3, § 3.1. – С. 105–112.

9. Пашкевич, О. А. Предложения по привлечению кадров, стимулированию и мотивации производительного труда, повышению привлекательности сельских территорий для проживания и работы / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина // Повышение эффективности системы регулирования АПК в новых условиях: вопросы теории и методологии / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, П. В. Расторгуев [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2024. – С. 132–139.

10. Пашкевич, О. А. Системный анализ и обобщение передового опыта эффективного планирования и организации труда в новых социально-трудовых отношениях / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина // Научные принципы регулирования и развития АПК: предложения и механизмы реализации / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, С. А. Кондратенко [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2024. – Гл. 3, § 3.3. – С. 114–121.

11. Антоненко, М. Н. Совершенствование формы и содержания оплаты труда руководителей сельскохозяйственных организаций / М. Н. Антоненко // Актуальные проблемы менеджмента в АПК: сб. науч. ст. по материалам VIII Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 28–29 июня 2024 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: И. В. Шафранская (гл. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2024. – С. 12–15.

12. Пашкевич, О. А. Совершенствование оплаты труда в сельскохозяйственных организациях: подходы, инструменты, механизмы / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси: межвед. темат. сб. / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2025. – Вып. 53. – С. 247–261.

13. Антоненко, М. Н. Диалектика человеческого общества и диалектика природы / М. Н. Антоненко // Философия в XXI веке: традиции и инновации: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., М., Зеленоград, 11 апр. 2025 г.: в 2 ч. / Ин-т высокотехнол. права, соц. и гуманитар. наук НИУ МИЭТ; под общ. ред. Н. В. Даниелян. – М., 2025. – Ч. 1. – С. 47–54.

14. Нормирование аграрного труда, взаимосвязь производительности с оплатой в современных условиях / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина [и др.] // Проблемы обеспечения устойчивого развития аграрного производства: вопросы теории и методологии / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, П. В. Расторгуев [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2025. – С. 87–96.

15. Комплекс мер по стимулированию производительности труда в растениеводстве и животноводстве, переходу на проектно-целевой метод организации труда / О. А. Пашкевич,

М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина [и др.] // Научные принципы регулирования и развития АПК: предложения и механизмы реализации / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, С. А. Кондратенко [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2025. – Гл. 3, § 3.3. – С. 122–134.

16. Пашкевич, О. А. Условия перехода на проектно-целевой метод организации труда в аграрных предприятиях / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина // Экономическая независимость агропромышленного комплекса в новых условиях: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17–18 окт. 2024 г. / Отд-ние аграр. наук НАН Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск, 2025. – С. 182–186.

17. Пашкевич, О. А. Трудовые отношения в механизме научно-практического взаимодействия участников центра (кластера) при организации производственно-хозяйственной деятельности / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина // Научно-инновационный потенциал развития агропродовольственных кластеров в Республике Беларусь: материалы круглого стола (Минск, 20 февр. 2025 г.). – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2025. – С. 73–79.

18. Пашкевич, О. А. Оценка норм и нормативов затрат труда с учетом дифференциации производственно-экономического потенциала сельскохозяйственных организаций / О. А. Пашкевич, М. Н. Антоненко, В. О. Лёвкина // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси: сб. науч. тр. по материалам XIX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 185-летию Белорус. гос. с.-х. акад., Горки, 11–12 июня 2025 г. / Белорус. гос. с.-х. акад.; редкол.: И. В. Шафранская (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2025. – С. 113–118.

Поступила в редакцию 29.01.2026

Сведения об авторе

Антоненко Михаил Николаевич – ведущий научный сотрудник сектора трудовых и социальных отношений, кандидат экономических наук

Information about the author

Antonienka Mikhail Nikolaevich – Leading Researcher of the Labor and Social Relations Sector, Candidate of Economic Sciences



Александр ШАРЕНКО

*Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь,
e-mail: 1buh_star@mail.ru*

УДК 631.14:636 (476)
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2026-3-74-83>

Модель организации эффективного мониторинга, контроля и прогнозирования деятельности на молочных животноводческих комплексах с учетом цифровизации аграрного бизнеса

Представленная модель определяет фундамент для организации мониторинга, контроля и прогнозирования параметров эффективного развития молочных животноводческих комплексов на цифровой основе, что обеспечивает унификацию сбора данных и сопоставимость результатов сельскохозяйственного производства и бизнеса. По итогам изучения технологических характеристик, а также с учетом комплексного и всестороннего анализа ключевых аспектов аграрного бизнеса определены главные параметры для построения базы данных цифрового решения: основные ресурсы (элементы), точки мониторинга, контрольные параметры, детализация половозрастных групп животных, взаимосвязи элементов модели и др. Область применения результатов – сельскохозяйственные товаропроизводители животноводческого (молочного) направления выращивания крупного рогатого скота, научно-исследовательские и образовательные организации, а также информационно-технологические компании при формировании систем автоматизированного прогнозирования, мониторинга и контроля параметров эффективного развития животноводческих комплексов на цифровой основе, включая производство, бизнес-процессы, подготовку кадров и разработку цифровых продуктов для АПК.

Ключевые слова: животноводческий комплекс, мониторинг деятельности, контроль, прогнозирование, цифровизация аграрного бизнеса, база данных цифровых решений.

Alexander SHARENKO

*Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: 1buh_star@mail.ru*

Model for organizing effective monitoring, control, and forecasting of activities at dairy farms, taking into account the digitalization of agricultural business

© Шаренко А., 2026

The model presented by the author defines the basis for organizing effective monitoring, control, and forecasting of the parameters of effective development of dairy livestock complexes on a digital basis, which ensures the unification of data collection and the comparability of the results of agricultural production and business. In addition, based on the study of technological parameters, as well as the obtained results and necessary goals, and taking into account a comprehensive and detailed analysis of the key aspects of agricultural business, the main parameters for building a digital solution database have been determined: the main resources (elements), monitoring points, control parameters, details of animal sex and age groups, interconnections between model elements, etc.

The results can be applied by agricultural producers in the livestock (dairy) sector, research and educational organizations, as well as information technology companies, to create automated forecasting, monitoring, and control systems for the effective development of livestock complexes on a digital basis, including production, business processes, training, and the development of digital products for the agroindustrial complex.

Keywords: livestock complex, activity monitoring, control, forecasting, digitalization of agricultural business, digital software database.

Введение

Современные тенденции экономики, характеризующиеся высокой конкуренцией, нестабильностью внешней среды и возрастающими требованиями к эффективности использования ресурсов, предопределяют актуальность совершенствования управления производственными процессами в агропромышленном комплексе. Особое место в этой системе занимает животноводство – отрасль, эффективность которой напрямую зависит от строгого соблюдения технологических регламентов, качества организации труда и устойчивости воспроизводительных процессов. Вместе с тем, как показывает практика, в числе уязвимых звеньев в производстве животноводческой продукции – несоблюдение технологий на различных этапах: от кормления и содержания животных до зоотехнических и ветеринарных мероприятий. Сбои приводят не к временным отклонениям, а к глобальным и безвозвратным потерям продуктивности стада, что нарушает баланс доходов-расходов и снижает рентабельность производства.

В этой связи актуализируется задача формирования системы для организации автоматизированного прогнозирования, мониторинга и контроля параметров эффективного развития животноводческих комплексов на цифровой основе. Это предполагает четкое определение и регламентацию параметров, влияющих на конечную результативность: типы животноводческих помещений, способы содержания, нормы кормления, плотность поголовья, структура стада, уровень генетического потенциала животных, состояние кормовой базы, квалификация персонала, организация труда и др. Увязка этих факторов позволяет формировать единые стандарты, адаптированные к конкретным условиям хозяйств, но при этом поддающиеся объективной оценке (контролю и прогнозу).

Все это указывает на то, что вопросы совершенствования системы мониторинга, контроля и прогнозирования деятельности на молочных животноводческих комплексах остаются и будут оставаться актуальными даже при соблюдении должной производственной и экономической дисциплины.

Основная часть

Действенный контроль и прогнозирование показателей эффективности предусматривает постоянный мониторинг организационно-технологических параметров и процессов (нормативов) производства животноводческой продукции. Это позволяет выявлять ключевые зависимости факторов и результатов, а также обеспечивать принятие успешных управленческих решений.

В ходе исследований обобщены и систематизированы главные параметры для построения базы данных и организации мониторинга, контроля и прогнозирования деятельности на молочных животноводческих комплексах с учетом цифровизации аграрного бизнеса:

1. Ключевые отличительные черты крупного рогатого скота для учета параметров: большая живая масса, полигастричное животное, система симбиоза с различными микроорганизмами рубца, объемная доля молочных желез, высокая адаптивная способность к внешним факторам, стадное животное.

2. Основные ресурсы (элементы) для контроля эффективного развития животноводческого комплекса: животноводческий комплекс (животные, строения, цифровые решения (технологическое обеспечение), техника), работники, земли, корма, ветеринарные препараты, продукция.

3. Главные точки мониторинга: кондиции упитанности, генетика, ветеринария, наполнение рубца, размер частиц кормов, перевариваемость кормов, руминация (жвачка), кормление и поение, условия содержания (температура воздуха, влажность, концентрация аммиака, навозоудаление и др.), консистенция навоза, состав молока, отбор проб, доение, менеджмент.

4. Работники комплекса (фермы) условно делятся на две группы: прямые исполнители (животноводы, операторы машинного доения, осеменаторы, механизаторы) и специалисты по организации технологического процесса (зоотехник, ветеринар, агроном, снабженец, экономист, бухгалтер).

5. Земля представляет собой основной ресурс для выращивания кормов и участок для организации производственного процесса. Также от масштаба ореола расположения центров ответственности и элементов производства зависят формы и функции используемых технологий.

6. При заготовке кормов важно учесть и оценить все этапы от возделывания культур до приготовления рациона. На примере силоса выделяют следующие: подготовка почвы, выбор семян, посев, подкормка и обработки посевов, уборка (фаза вегетации, влажность массы, длина резки, чистота массы, качество сушки), закладка (подготовка хранилища, скорость и продолжительность закладки, качество трамбовки или сушки, качество укрытия), ферментация (создание условий для ферментации, внесение заквасок, консервантов, молокосвертывающие ферменты), выемка (разгерметизация, суточная выемка, частота). Кормление – наиболее ресурсоемкий процесс в животноводстве, а корма – наибольшая часть в затратах.

7. Для ресурсно-процессного учета кормов возникает необходимость разделения их при использовании по источникам возникновения: собственные и покупные. Кроме этого, необходимо предусмотреть учет параметров мультисмесей и многокомпонентных рационов.

8. Детализация разделения животных на половозрастные группы обуславливается технологическими циклами и востребованностью конкретной информации. Функционал программных продуктов целесообразно выстраивать по последовательным запросам с переходом на параллельные таблицы и базы данных информации без построения длинных цепочек. Это ускоряет процесс обмена в БД.

Предлагается выделение следующих групп животных:

- новорожденные телята (1 день);
- телята:
 - от 2 до 7 дней;
 - от 8 до 30 дней;
 - от 31 до 90 дней;
 - от 91 до 180 дней;
 - от 181 до 270 дней;
 - от 271 до 360 дней;
 - от 361 до 420 дней;
- нетели;
- сухостойные коровы 1-го периода;
- сухостойные коровы 2-го периода;
- коровы в родильном отделении;
- новотельные коровы;
- коровы по фазам лактации:
 - 1-я фаза;
 - 2-я фаза;
 - 3-я фаза;
 - 4-я (заключительная) фаза лактации;
- животные на откорме.

9. Профилактика заболеваний и лечение – существенный элемент развития животноводческого комплекса. В цифровых решениях необходимо предусматривать возможность оценки эффективности профилактики и лечения по многим заболеваниям: метрит, эндометрит, ацидоз, кетоз, микотоксикоз, гипокальциемия, смещение сычуга, молочная лихорадка и т. д.

10. Продукция животноводческих комплексов делится на основную (молоко, привес, приплод) и побочную (навоз и (или) подстилка).

11. Выделены основные контрольные параметры: количество и качество корма, температура, влажность, нормы выпойки, кормления, поения, вакцинации, лечения, осеменения, перевода в группы, оборот стада, численность работников, поголовье, питательность корма (количество и нутриентный состав), периодичность и время доения, чистота помещений и животных.

12. На стартовом этапе и в последующем установлена важность периодического определения кондиций (коэффициентов) упитанности животных и фиксации отличительных особенностей в справочных и нормативных параметрах в цифровых решениях (использование умной системы распознавания посредством видеонаблюдения). Предлагаемый вариант значений:

2,25 – жировые отложения на седалищных буграх отсутствуют, виден Z-образный рельеф ложных ребер;

2,50 – маклоки и седалищные бугры угловаты, жировая подушка на седалищных буграх едва прощупывается;

2,75 – маклоки угловаты, на седалищных буграх заметна жировая подушка;

3,00 – маклоки округлены;

3,25 – крестцовая связка и связка корня хвоста хорошо видны;

3,50 – крестцовая связка видна, связка корня хвоста едва заметна;

3,75 – крестцовая связка едва заметна, связка корня хвоста не видна;

4,00 – область тазобедренного сустава плоская, крестцовая связка и связка корня хвоста не видны;

4,25 – концы ложных ребер не видны;

4,50 – тазобедренный сустав не виден, седалищные бугры утоплены;

4,75 – маклоки едва заметны;

5,00 – кости не видны.

13. Важным параметром оценки процесса кормления является степень наполнения рубца по 5- или 9-балльной шкале: проводится с левой стороны животного и зависит от количества съеденного корма, скорости его переваривания и прохождения в желудок и кишечник. Для получения информации используют визуальный, звуковой и тактильный способы фиксации результатов во времени (1 или 5 мин). В настоящий момент цифровые технологии сводятся к ультразвуковой диагностике и фотофиксации, что не всегда упрощает работу специалистов и достоверно выдает значение параметров. В данной связи требуются дополнительные средства мониторинга состояния рубца. Один из вариантов – использование микрочипов.

14. Традиционно изучение консистенции навоза – один из главных показателей оценки сбалансированности рациона в различные периоды жизненного цикла и лактации. Современные цифровые решения должны обеспечить функционал роботизированных систем сбора проб на различных участках комплекса по группам животных, что в настоящий момент не реализовано. В то же время ряд цифровых решений с видеофиксацией позволяет получать данные по консистенции, цвету, наличию пузырьков газа, частиц корма. Но остается вопрос определения наличия муцина и фибрина, уровня каротина и кислотности и т. д.

15. Процесс пережевывания жвачки (руминация) позволяет крупному рогатому скоту питаться грубыми кормами с высоким содержанием клетчатки. Сколько времени животное тратит на этот процесс, зависит от его биологиче-

ского вида, породы, физических и химических характеристик рациона, состояния здоровья, потребления корма и уровня продуктивности. В любой момент времени цифровые решения должны фиксировать количество жующих животных в группе. И более 50–60 % осуществляют данные движения, при этом количество жеваний должно быть в пределах 50–70 (менее – нехватка эффективной клетчатки, более – слишком много грубой клетчатки). Преимущественно для фиксации этого процесса используется система датчиков на ошейнике.

16. Базовый параметр для эффективного процесса кормления и поения – это предусмотренное по диапазону и площади место для животного (фронт). Один из нормативов: фронт кормления менее 51 см на 1 гол. приводит к конкуренции и сокращению потребления сухого вещества, фронт поения должен быть более 7,5 см на 1 гол. Эти критерии могут рассчитываться и определяться автоматически при наличии в БД информации о полезной площади и поголовье в конкретном помещении (загоне).

17. Основные показатели контроля и прогноза эффективности производства животноводческих комплексов включают две группы (количественные и качественные), которые делят на абсолютные и относительные.

Для учета и связи ресурсов, показателей, главных точек и параметров мониторинга, контроля и прогнозирования систематизированы основные элементы разработки в модель, которая представлена графически на рисунке. Следует отметить, что она выстраивалась с учетом анализа обширной нормативной правовой базы, регулирующей сферу животноводства [1–9].

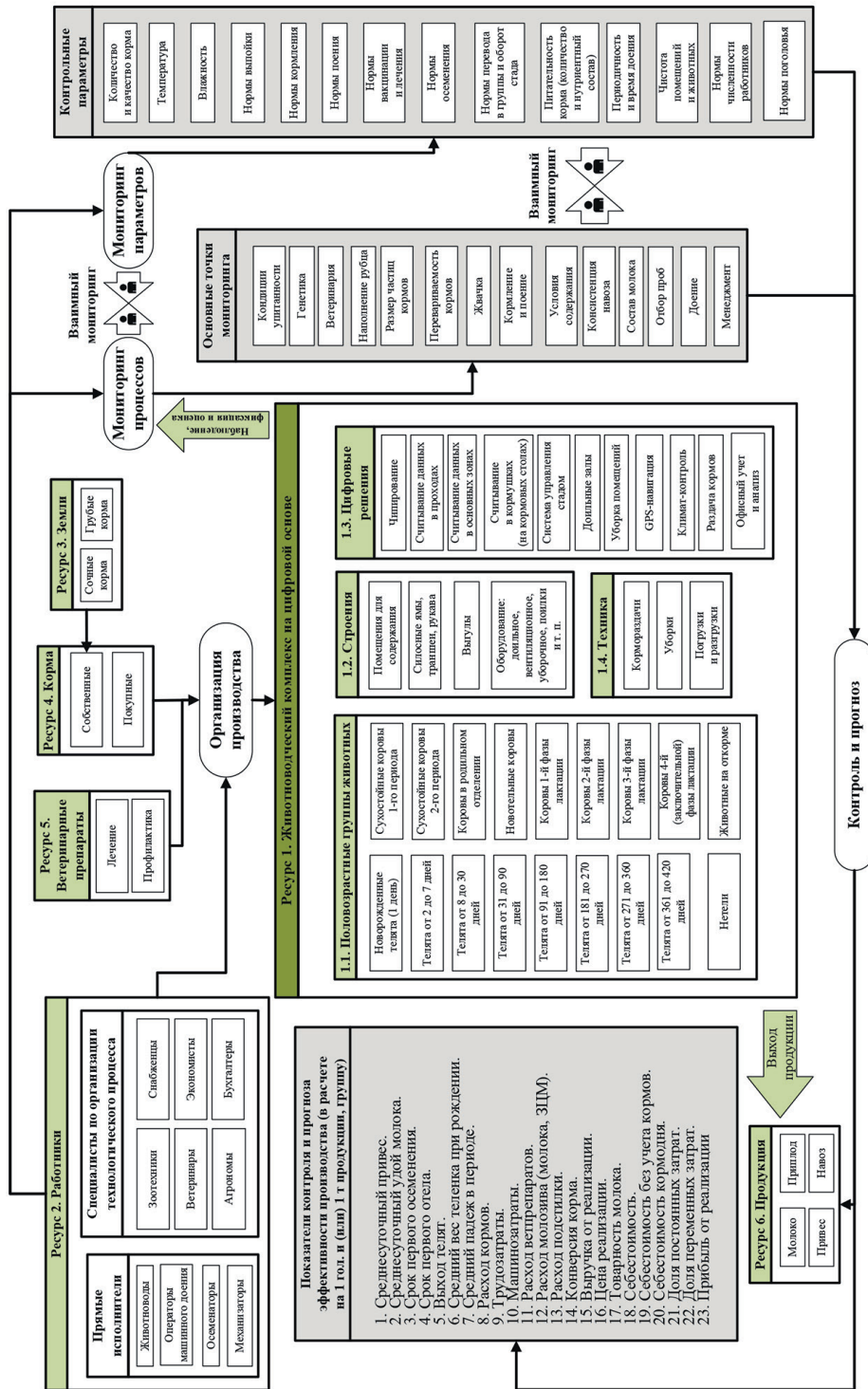
Для эффективного технологического процесса при использовании цифровых решений, обнаружив нарушения и (или) отклонения, рекомендуется выполнение следующих действий: сформировать указание о приостановлении деятельности – до устранения нарушений, послуживших основанием для такого предложения; вынесение предписания по устранению без приостановления деятельности. Также должна быть создана команда о принятии решения об изменении параметров эффективного развития животноводческих комплексов (в отношении конкретного объекта (объектов) или участка).

В практическом поле организации цифрового процесса мониторинга, контроля и прогнозирования следует отметить два аспекта:

1) в процессе автоматизированного сбора, обработки и хранения данных наиболее широко используется информация, полученная из цифровых решений по управлению стадом, которая формирует центральные узлы в системе прогнозирования, мониторинга и контроля параметров эффективного развития животноводческих комплексов;

2) наиболее сложно автоматизировать механизмы сбора и обработки данных по трудо- и машинозатратам (данные по времени). Это обусловлено необходимостью задействовать большое количество цифровых решений.

Важным методологическим аспектом в масштабировании общих принципов эффективного производства является формирование унифицированного



Модель организации эффективного мониторинга, контроля и прогнозирования деятельности на молочных животноводческих комплексах с учетом цифровизации аграрного бизнеса

понятийного аппарата, в связи с чем в цифровых решениях предлагается использование следующих категорий и их значений:

контроль на цифровой основе – это процесс определения (выраженный комплексом действий наблюдения, фиксации, сопоставления) с использованием цифровых решений степени соответствия фактических значений параметров правилам, и (или) нормам, и (или) стандартам, и (или) регламентам, и (или) планам, и (или) задачам, и (или) целям, формализованным или не формализованным в документальном виде для представления непредубежденной оценки экономической эффективности, законности, надежности и целесообразности хозяйственных операций и выявления внутривладельческих резервов;

мониторинг на цифровой основе – это способ реализации формы контроля, заключающийся в цифровом сборе, анализе, оценке и установлении причинно-следственных связей данных за изучаемый период деятельности животноводческого комплекса без выхода на территорию объекта и ручной обработки документов, сведений и информации;

прогнозирование на цифровой основе – это определенным образом аргументированное с использованием цифровых решений вероятностное суждение о возможном состоянии предмета или объекта в будущем, а также об альтернативных путях и сроках его достижения;

цифровые решения – это совокупность технологий получения и обработки информации, основанных на использовании цифровых инструментов (устройств, приспособлений, сетей).

Заключение

Организация эффективного мониторинга, контроля и прогнозирования деятельности на молочных животноводческих комплексах в условиях цифровизации аграрного бизнеса предполагает учет большого количества компонентов:

отличительные черты крупного рогатого скота;

основные ресурсы (элементы) для контроля эффективного развития животноводческого комплекса (животноводческий комплекс (животные, строения, цифровые решения (технологическое обеспечение), техника), работники, земли, корма, ветеринарные препараты, продукция);

главные точки мониторинга (кондиции упитанности, генетика, ветеринария, наполнение рубца, размер частиц кормов, перевариваемость кормов, руминация (жвачка), кормление и поение, условия содержания (температура воздуха, влажность, концентрация аммиака, навозоудаление и др.), консистенция навоза, состав молока, отбор проб, доение, менеджмент);

работники: исполнители (животноводы, операторы машинного доения, осеменаторы, механизаторы) и специалисты по организации технологического процесса (зоотехник, ветеринар, агроном, снабженец, экономист, бухгалтер);

разделение животных на половозрастные группы;

контрольные параметры (количество и качество корма, температура, влажность, нормы выпойки, кормления, поения, вакцинации, лечения, осеменения, перевода в группы, оборот стада, численность работников, поголовье, питательность корма (количество и нутриентный состав), периодичность и время доения, чистота помещений и животных).

Система контроля и прогноза эффективности производства на животноводческих комплексах для формирования БД цифровых решений должна включать минимальный набор следующих показателей: среднесуточный привес; среднесуточный удой молока; срок первого осеменения; срок первого отела; выход телят; средний вес теленка при рождении; средний падеж в периоде; расход кормов; трудозатраты; машинозатраты; расход ветпрепаратов; расход молозива (молока, заменителя цельного молока); расход подстилки; конверсия корма; выручка от реализации; цена реализации; товарность молока; себестоимость; себестоимость без учета кормов; себестоимость кормодня; доля постоянных затрат; доля переменных затрат; прибыль от реализации.

Значимость данного исследования заключается в способности унифицировать подходы к оценке эффективности животноводческого производства, обеспечивая сопоставимость показателей и формирование основ для построения моделей управления, автоматизированного аудита технологий и стандартизации параметров на различных уровнях производства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках ГПНИ «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность», подпрограмма 9.7 «Экономика АПК», НИР 7.5.3 «Разработка принципов и алгоритмов автоматизированного прогнозирования, мониторинга и контроля параметров эффективного развития животноводческих комплексов на цифровой основе» (№ ГР 20240420).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Животноводство // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/animals-ru> (дата обращения: 13.02.2026).
2. Ветеринарные, санитарные и ветеринарно-санитарные правила // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/technical-acts-ru> (дата обращения: 13.02.2026).
3. Технический регламент Республики Беларусь «Корма и кормовые добавки. Безопасность»: ТР 2010/025/ВУ: срок действия с 14.07.2010. – Минск: Совет Министров Респ. Беларусь, 2010. – 8 с.
4. Об утверждении Ветеринарно-санитарных правил по производству, заготовке и хранению кормов и кормовых добавок: постановление М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь от 29 янв. 2018 г. № 5 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21832983p> (дата обращения: 13.02.2026).
5. Порядок и критерии выбраковки маточного поголовья коров из основного стада с учетом экономической целесообразности их содержания: постановление коллегии М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь от 27 авг. 2024 г. № 16 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: https://mshp.gov.by/ru/documents_animal-ru/view/porjadok-i-kriterii-vybrakovki-matochnogo-pogolovjja-korov-iz-osnovnogo-stada-s-uchetom-ekonomicheskoy-9592 (дата обращения: 13.02.2026).

6. Об установлении норм технологических потерь крупного рогатого скота: постановление М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь от 16 июня 2022 г. № 63 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22238297> (дата обращения: 13.02.2026).

7. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: https://mshp.gov.by/ru/documents_animal-ru/view/organizatsionno-texnologicheskie-trebovaniya-pri-proizvodstve-moloka-na-molochnyx-kompleksax-promyshlennogo-9663 (дата обращения: 13.02.2026).

8. Технологические требования по выращиванию телят: рекомендации // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск: Журн. «Белорус. сел. хоз-во», 2014. – 32 с.

9. Об утверждении Зоотехнических правил: постановление М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь от 16 дек. 2024 г. № 127 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22542728p> (дата обращения: 13.02.2026).

Поступила в редакцию 17.02.2026

Сведения об авторе

Шаренко Александр Николаевич – заведующий сектором финансов, магистр экономических наук

Information about the author

Sharenko Alexander Nikolaevich – Head of the Finance Sector, Master of Economic Sciences

Вадим ПОБЕДИНСКИЙ

*Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь,
e-mail: agreconst@mail.belpak.by*

УДК 636.085-027.22

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2026-3-84-96>

Потенциал развития промышленного производства готовых кормов для сельскохозяйственных животных

На основании проведенного исследования определены ключевые направления инновационного развития промышленного кормопроизводства Республики Беларусь: выпуск кормов с функциональной направленностью воздействия; предоставление услуг в области кормления с использованием цифровых технологий; разработка и применение кормовых добавок для улучшения здоровья кишечника животных и повышения эффективности кормов; поиск резервов при использовании местных источников сырья и создание новых; внедрение современных технологий, связанных с процессом производства продукции, управлением различными аспектами деятельности и цифровизацией; сертификация производителей кормов; повышение уровня материально-технического и методического обеспечения испытательных лабораторий; научные исследования и инновации.

Ключевые слова: эффективность использования питательных веществ, кормовые добавки, точное кормление, цифровые услуги в области кормления, инновационные технологии в кормопроизводстве, качество и безопасность кормов и ингредиентов.

Vadim POBEDINSKIY

*Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: agreconst@mail.belpak.by*

Potential for the development of industrial production of finished animal feed

Based on the conducted research, key areas for the innovative development of industrial feed production in the Republic of Belarus were identified: the production of functionally oriented feed; the provision of feeding services using digital technologies; the development and use of feed additives to improve animal gut health and increase feed efficiency; the search for reserves using local raw materials and the creation of new ones; the implementation of modern technologies related to the production process, management of various aspects of activity, and digitalization; certification of feed manufacturers; improving the level of logistical and methodological support for testing laboratories; scientific research and innovation.

Keywords: nutrient efficiency, feed additives, precision feeding, digital feeding services, innovative feed production technologies, feed and ingredient quality and safety.

© Побединский В., 2026

Введение

В развитии животноводства и, следовательно, в обеспечении продовольственной безопасности Республики Беларусь промышленное кормопроизводство играет ключевую роль.

С учетом быстрого технологического роста внедрение инновационных решений является необходимым условием повышения его эффективности и конкурентоустойчивости.

В данной связи становятся актуальными изучение мировой практики применения передовых наукоемких методов кормопроизводства, современных подходов к кормлению и выработка направлений совершенствования этой деятельности в Республике Беларусь.

Основная часть

По результатам изучения передовой мировой практики и ознакомления с тематикой научных исследований можно констатировать, что потенциал развития производства готовых кормов для сельскохозяйственных животных связан с современными подходами к кормлению, основанными на физиологии, метаболизме и целях управления здоровьем и продуктивностью [1–14].

Так, дальнейшее повышение эффективности использования питательных веществ сопряжено с научными исследованиями и применением цифровых технологий на всех уровнях агропродовольственной цепочки. В данной связи важным является развитие и внедрение систем точного кормления, предусматривающих составление индивидуальных рационов, адаптированных к потребностям каждого животного.

Выполненный нами анализ мирового опыта свидетельствует, что крупнейшие в мире производители в настоящее время не просто реализуют корма, а являются поставщиками комплексных научно-технических решений [15–18]. Их конкурентное преимущество – не столько цена, сколько уровень предоставляемых услуг (эффективная цифровая платформа; комплексные цифровые продукты и консультации; решения для снижения экологического следа и др.), что позволяет поддерживать высокий барьер входа на рынок и делает их ключевыми игроками в глобальной продовольственной системе.

На основании этого нами предложены следующие актуальные пути инновационного развития промышленного кормопроизводства Республики Беларусь (см. таблицу).

В таблице кратко представлены сферы, составляющие данное производство и относящиеся к ним инновации. Далее по тексту раскрыто содержание указанных сфер и изложена суть инноваций.

1. Производство кормов с функциональной направленностью воздействия в рамках следующих целей:

точное обеспечение физиологических потребностей в энергии, белках, жирах, витаминах и минералах для исключения дефицита веществ и поддержания жизнедеятельности (вводятся витаминно-минеральные премиксы, аминокислоты);

Потенциал инновационного развития производства кормов для сельскохозяйственных животных

Корма	Услуги	Кормовые добавки	Сырьевые ресурсы	Технологии	Сертификация	Оснащение лабораторий	Научные исследования
Обеспечение физиологические потребности	Анализ содержания питательных веществ в кормах	Биотики	Бобовые культуры (люпин, горох и др.)	Экструзия	НАССР	NIR-анализаторы (ближняя инфракрасная спектроскопия)	Новые инструменты контроля и модели оценки кормов
Для повышения продуктивности	Управление рисками, связанными с микотоксинами	Ферменты	Побочные продукты переработки сахарной свеклы	Защитный протеин	ISO 22000 (корма для животных)	In vivo, In situ	Модели животных и их реакции на состав кормов
Влияющие на генетическую экспрессию, метаболизм	Оценка здоровья животных для корректировки составов кормов	Органические кислоты	Побочные продукты пищевых производств	Биотехнологии	FSSC 22000 Animal Feed (корма для животных)	In vitro	Обеспечение индивидуального и «точного» кормления
Для профилактического питания	Цифровые продукты по расчету рационов (рецептов)	Аминокислоты	Бывшие продукты питания	Генная инженерия	GMP +	Анализаторы аминокислот	Взаимосвязь питательных веществ с микробиотой и иммунной системой
Для лечебного питания	Цифровые продукты для расчета и снижения воздействия кормов на окружающую среду	Растительные продукты (экстракты, эфирные масла и др.)	Белок кормовой (биомасса) продуктов аминокислот	BigData (оптимизация операционных процессов)	FAMI QS	Ультра-высокоэффективная жидкостная хроматография для определения витаминов	Разработка индикаторов для оценки состояния животных и стратегий кормления

Органические	Цифровые продукты для расчета эффективности выращивания животных	Антиоксиданты	Трепел, сапропель	AI и машинное обучение	EFISC (European Feed Ingredients Safety Certification)	Метод масс-спектрометрии с индукционно связанной плазмой для определения микроэлементов	Влияние обработки кормов на здоровье кишечника
Устойчивые	Цифровые платформы по кормлению и управлению фермой	Кормовые добавки с использованием трепела	Водоросли	IoT, автоматизация и роботизация	Organic Certification	Цифровая ППР-детекция для определения ГМ-фрагментов стековых линий	Разработка альтернативных источников белка
С несколькими направлениями воздействия	Образовательные программы по кормлению	Кормовые добавки из сапропеля	Белок из насекомых	Блокчейн (прослеживаемость цепочек поставок)	ASC (Aquaculture Stewardship Council)	Комплексное исследование качества жиров	Исследования сырья, требующего обработки

П р и м е ч а н и е. Составлена по результатам собственных исследований.

повышение продуктивности животных и качества продукции (энергетические концентраты, протеиновые добавки, ферменты и др.);

влияние на генетическую экспрессию, метаболические пути, антиоксидантную защиту (аминокислоты (метионин, лизин), витамины (B2, B6, B12), холин, фолат, антиоксиданты и др.);

профилактическое питание – укрепление иммунитета, снижение риска заболеваний, адаптация к стрессам (биологически активные добавки: пробиотики, бета-глюканы, полифенолы и др.);

лечебное питание (вводятся высокодозированные добавки: пребиотики, пробиотики, антиоксиданты и др.);

органические корма (без применения ГМО, стимуляторов роста, ионизирующего излучения для обработки (кормов или сырья); с ограниченным использованием кормовых добавок и соответствующие иным установленным требованиям) [19];

устойчивые корма (произведенные с минимальным воздействием на окружающую среду);

корма, сочетающие несколько из указанных выше направлений воздействия одновременно (например, обеспечение физиологических потребностей, повышение продуктивности и профилактическое питание).

2. Оказание услуг (комплексных научно-технических решений) в области кормления с использованием цифровых технологий:

предоставление точной информации о фактическом содержании питательных веществ в ингредиентах и кормах (сырой протеин, общее и усваиваемое количество аминокислот, метаболизируемая энергия, общий и фитатный фосфор и др.) с подключением к соответствующей базе данных и сервисам, основанным на технологии ближней инфракрасной спектроскопии (NIR);

разработка доступных через цифровую платформу комплексных решений для управления рисками, связанными с микотоксинами в кормах (оценка уровня риска и предоставление практически применимых аналитических данных и индивидуальных рекомендаций по деактиваторам микотоксинов);

оценка здоровья животных с помощью сенсоров и алгоритмов на базе искусственного интеллекта (от анализа микробиома до мониторинга физиологических параметров) для оперативной корректировки состава кормов;

цифровые продукты по расчету рационов, предоставляющие возможность: получать и использовать данные лабораторного анализа кормов; разрабатывать «модель животного» (живая масса, продуктивность, качество продукции и др.); учитывать технологические параметры, влияющие на потребление корма и его перевариваемость (например, температура и влажность окружающей среды); вводить в программу физические характеристики кормов (влажность и гигроскопичность, гранулометрический состав, плотность и др.);

цифровые продукты, позволяющие делать расчет экономической эффективности выращивания животных в зависимости от вариантов используемых

в кормлении ингредиентов и с учетом актуальных цен (доход на единицу продукции, голову скота, единицу затраченного корма);

мобильные приложения (платформы) для объединения информации о продуктивности, здоровье и условиях содержания животных, составе кормов из нескольких программных продуктов в единую комплексную систему, позволяющую принимать точные решения по кормам и методам управления фермой;

цифровые продукты для расчета и снижения воздействия кормов на окружающую среду за счет выбора оптимальной стратегии по закупке ингредиентов;

образовательные проекты и онлайн-конференции по программам кормления и выращивания животных, расчету рационов, использованию комбикормов, премиксов, кормовых добавок и др.

3. Применение кормовых добавок, которые улучшают здоровье животных и повышают эффективность использования корма, таких как:

биотики (пробиотики, пребиотики, симбиотики, постбиотики, параббиотики и др.) – обладают регулируемыми, защитными и активирующими свойствами в отношении микробиоты. Их использование является эффективным способом поддержания здоровья желудочно-кишечного тракта, иммунной системы и общего состояния здоровья скота;

ферменты – используются в кормах для повышения их питательной ценности за счет увеличения эффективности пищеварения. Также они уменьшают влияние антипитательных факторов, способствуют снижению вязкости в пищеварительном тракте. Распространенными кормовыми ферментами являются фитазы, ксиланазы и β -глюканызы (целлюлазы). В настоящее время расширяется применение маннаназ, α -галактозидаз, пектиназ, амилаз и протеаз. Основными потребителями ферментов являются птицеводство и свиноводство, вместе с тем в ближайшее время ожидается рост использования в животноводстве (жвачные животные) и аквакультуре;

органические кислоты – обладают антимикробной активностью, снижают кислотность в корме и желудочно-кишечном тракте, повышают активность протеолитических ферментов, улучшают секрецию поджелудочной железы, стимулируют активность пищеварительных ферментов, подавляют распространение патогенных микроорганизмов, способствуют росту полезных бактерий и повышают усвояемость питательных веществ. Наиболее часто в качестве кормовых добавок используются молочная, муравьиная и пропионовая кислоты. Рекомендуется применять смеси таких веществ для достижения синергетического эффекта;

аминокислоты (метионин, валин, лизин, триптофан, треонин, аргинин и др.) – имеют важное значение для производства животноводческой продукции (мяса, молока и яиц). Они позволяют использовать в кормах меньше высокобелкового сырья (например, соевого шрота). При этом отмечается повышение продуктивности животных, улучшение их здоровья с одновременным сокращением производственных затрат, а также снижение воздействия на окружающую среду;

ароматические растения и продукты, полученные из них (экстракты, масла холодного отжима, эфирные масла) – обладают многофункциональными свойствами (фактор роста, стимулятор пищеварения, иммуномодулятор, антимикробное, антиоксидантное, противовоспалительное, антистрессовое воздействие и др.). Использование растительных продуктов в кормах для животных возросло в связи с запретом антибиотиков;

антиоксиданты – вещества, которые увеличивают период хранения корма, защищая его от порчи, обусловленной окислением (прогоркание жиров, изменение цвета);

кормовые добавки с использованием трепела (обладает адсорбционными свойствами – способностью вывода из организма микотоксинов и солей тяжелых металлов, поглощения радионуклидов, содержит макроэлементы (кальций, фосфор, магний, натрий, калий) и микроэлементы (медь, цинк, железо, марганец, кобальт). Трепел может включаться в состав комплексных кормовых добавок, комбикормов и премиксов [20];

кормовые добавки из сапропеля (обладает адсорбционными и бактериологическими свойствами, является источником макро- и микроэлементов, гуминовых и фульвовых кислот) – используются при производстве комбикормовой продукции и предназначены для стимулирования иммунной системы сельскохозяйственных животных (крупного рогатого скота и свиней) [21].

4. Поиск резервов при использовании местных источников сырья и создание новых. Можно выделить:

бобовые культуры (люпин, горох и др.) – богаты протеином, являются потенциально важным фактором снижения импорта белкового сырья;

побочные продукты переработки сахарной свеклы (меласса и жом сушеный) – ценные углеводные корма, вместе с тем эти сырьевые ресурсы в значительных объемах поставляются на экспорт и недостаточно используются отечественным промышленным кормопроизводством;

побочные продукты мукомольного, спиртового, солодового, пивоваренного, аминокислотного производств (отруби, дробина, барда, пшеничный продукт);

бывшие продукты питания, использование которых связано с концепцией циркулярного кормопроизводства, – требуют специальной обработки для обеспечения безопасности и оптимизации извлечения питательных веществ;

белок кормовой (биомасса продуцентов кормовых аминокислот, дрожжи и др.) – может использоваться в качестве добавки в корма, особенно для аквакультуры и птицы. Некоторые микроорганизмы способны использовать отходы ряда производств в качестве субстратов для ферментации и превращать их в высококачественный белок;

трепел, сапропель – являются местными источниками сырья. Могут в значительных объемах использоваться при производстве комплексных кормовых добавок, которые обладают мощными адсорбционными свойствами. Кроме того, они продлевают срок хранения кормов и кормовых материалов, защищая их от повреждений, вызываемых окислением;

водоросли – имеют быстрый потенциал роста, низкое воздействие на окружающую среду, не требуют использования пахотных земель, богаты питательными веществами и биологически активными соединениями, а некоторые – белками и липидами, содержат незаменимые аминокислоты;

корм на основе насекомых – характеризуется высоким содержанием белка и его усвояемостью. Насекомые являются естественными редуцентами и могут выращиваться на биоотходах и органических побочных продуктах, тем самым способствуя развитию экономики замкнутого цикла за счет преобразования отходов в богатые питательными веществами ресурсы (белки, жиры и некоторые минералы). Кроме того, разведение насекомых требует значительно меньше земли и воды и приводит к меньшему выбросу парниковых газов. Энтомопротеин рекомендуется в качестве альтернативы соевой и рыбной муке в кормах для рыбы, свиней и птицы.

5. Использование инновационных технологий в кормопроизводстве, включая процессы обработки кормов и ингредиентов, а также управление качеством, безопасностью и эффективностью их производства и применения, цифровые технологии:

экструзия (обработка корма при высокой температуре и давлении) – повышает усвояемость питательных веществ, разрушает антипитательные факторы, улучшает структуру корма и его поедаемость [22, 23];

технология защиты протеина – предусматривает снижение его доступности для микробов рубца жвачных животных, сохранив при этом максимальную усвояемость для ферментов тонкого кишечника. Существует три основных метода защиты протеина: физический (обработка температурой или давлением), химический (реагенты, оболочки) и комбинированный, сочетающий оба подхода [24];

биотехнологии – направлены на повышение питательности, улучшение усвояемости, замену традиционных ингредиентов и включают следующие направления: ферментация сырья и кормов, в том числе твердофазная; изготовление ферментных добавок; производство биотиков (пробиотиков, пребиотиков и др.); биосинтез белковых ингредиентов; биоконверсия отходов в корма и др. [25];

генная инженерия (повышение питательности и устойчивости кормовых культур, создание отечественных штаммов-продуцентов аминокислот и др.);

цифровые инструменты – преобразуют управление кормлением и питание животных. Интернет вещей, датчики и искусственный интеллект позволяют точно отслеживать потребление корма, рост животных и параметры их здоровья. Анализ больших данных помогает оптимизировать стратегии кормления, повышать производительность и прогнозировать заболевания. Технология блокчейн улучшает прослеживаемость и прозрачность в цепочке поставок кормов и ингредиентов, что является ключевым фактором для обеспечения их безопасности. Указанные технологии ориентированы на совместимость, создавая цифровую экосистему. По мере развития этих технологий доступность будет иметь решающее значение.

6. Сертификация производителей кормов (официальное подтверждение, что предприятие соответствует установленным нормативным, техническим и управленческим стандартам на всех этапах производства: от закупки сырья до реализации готовой продукции). Наиболее распространенные в мире стандарты:

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) – система управления безопасностью пищевых продуктов, которая предназначена для выявления, оценки, контроля и управления рисками на всех этапах производства, хранения и реализации;

ISO 22000 (International Organization for Standardization) – международный стандарт в области пищевой безопасности (базируется на принципах HACCP и гармонизирован с требованиями ISO 9001);

FSSC 22000 (Food Safety System Certification) – включает требования стандарта ISO 22000 к системам менеджмента безопасности пищевых продуктов, требования отраслевой программы предварительных условий, а также дополнительные требования FSSC;

GMP+ (Good Manufacturing Practice Plus) – включает принципы надлежащей производственной практики (GMP) и HACCP. Это международная система сертификации, обеспечивающая безопасность кормов и кормовых ингредиентов на всех этапах цепочки поставок. Применяется для гарантии качества и прослеживаемости продукции, снижая риски биологического, химического и физического загрязнения. Обеспечивает доступ на глобальные рынки, в первую очередь в страны Евросоюза [26];

FAMI-QS (Feed Additives and PreMixtures Quality System) – система безопасности и качества кормовых добавок и премиксов [27];

EFISC (European Feed Ingredients Safety Certification) – Европейский стандарт безопасности кормов и пищевых ингредиентов [28];

ASC (Aquaculture Stewardship Council) – сертификат подтверждает, что продукция произведена с соблюдением стандартов устойчивого развития, включая защиту окружающей среды и соблюдение прав работников [29];

Organic Certification – подтверждает, что корма произведены без использования ГМО, из сертифицированного органического сырья, при выполнении иных установленных к производству органической продукции требований.

7. Точные исследования качества и безопасности кормов и ингредиентов (оснащение лабораторий инновационным оборудованием и методами исследований) [30–32]:

использование ближней инфракрасной спектроскопии (NIR) для оценки различных параметров – имеет следующие преимущества: быстрота анализа (несколько минут, что позволяет контролировать качество ингредиентов и кормов на всех этапах производства и оперативно вносить необходимые коррективы), широкий спектр применения (определение содержания белка, жиров, клетчатки и многих других питательных веществ), экономичность (не требует сложной подготовки образцов, предполагает минимальное использование реагентов),

точность (полученные результаты сопоставимы с традиционными химическими методами), автоматизация (возможность интеграции с другими подобными системами контроля качества), экологичность (отсутствие химических реактивов снижает негативное воздействие на окружающую среду);

методы *in vivo* для оценки кормов (исследования проводятся на животных) – позволяют изучить переваримость, усвоение питательных веществ и общую эффективность. Основаны на анализе разницы между количеством питательных веществ, потребленных с кормом, и количеством питательных веществ, выделенных с навозом и мочой. Методы *in situ* предполагают использование образцов, которые помещаются в рубец животных для оценки истинной переваримости корма;

методы *in vitro* для оценки кормов (лабораторные методы, использующие модели, которые имитируют условия желудочно-кишечного тракта животных) – позволяют изучать переваримость и усвояемость питательных веществ без живых организмов;

анализаторы аминокислот – приборы для исследования содержания аминокислот в кормах, субстанциях и премиксах;

ультра-высокоэффективная жидкостная хроматография – для определения витаминов в кормах, субстанциях и кормовых добавках;

исследование сырья и комбикормов на микроэлементы с применением масс-спектрометрии с индукционно связанной плазмой (метод помогает контролировать качество премиксов);

использование цифровой ПЦР-детекции для определения количественного содержания ГМ-фрагментов стековых линий;

комплексное исследование жиров с разделением на глицерин и жирные кислоты, определением жирнокислотного профиля и соотношения жирных кислот – на основании результатов производители кормов могут принять эффективные решения о вводе антиоксидантов. В сырых жирах (в растительных маслах и животных жирах) кроме традиционных показателей (перекисное и кислотное число) также следует определять современные параметры (альдегидное число, концентрация ТБК-активных продуктов, уровень малонового диальдегида, наличие неомыляемых примесей, анизидиновое число, индекс стабильности жиров и масел).

8. Научные исследования и инновации:

новые инструменты контроля, модели оценки кормов, основанные на более точном анализе поступления энергии и питательных веществ из кормов животным, а также их потребности в энергии и питательных веществах;

модели животных и симуляция их реакций на корма с различным составом и содержанием питательных веществ, включая динамику и кинетику пищеварения и метаболизма;

обеспечение индивидуального (точного) кормления – изучение возможности доставки необходимых питательных веществ в нужный момент конкретным

животным в зависимости от их физиологических характеристик, стадии развития и продуктивности, с учетом их генетического потенциала;

разработка инновационных методов измерения в отношении здоровья кишечника и иммунитета, а также соответствующего использования наукоемких продуктов и состава кормов (раскрытие сложных взаимосвязей между питательными веществами, стрессовыми факторами и микробиотой в желудочно-кишечном тракте и иммунной системой);

создание и внедрение быстрых индикаторов и датчиков для отслеживания состояния здоровья животных и их групп для разработки соответствующих индивидуальных стратегий кормления;

влияние обработки кормов на здоровье кишечника (измельчение, гранулирование и др.);

изучение и разработка альтернативных источников белка (насекомые, водоросли) и новых белковых культур, включая адаптированные семена сои, а также новые технологии извлечения белка;

исследования доступных ресурсов сырья, которым необходима дополнительная технологическая обработка для соответствия требованиям безопасности кормов (например, продукты питания, которые больше не предназначены для пищевого использования).

Заключение

Изложенные пути инновационного развития промышленного кормопроизводства охватывают все его аспекты – от проведения научных исследований и внедрения современных технологий до выпуска инновационных кормовых добавок и готовых кормов с функциональной направленностью воздействия.

В Республике Беларусь разработка и внедрение указанных инноваций имеет существенные резервы для роста. Определенную положительную динамику развития показывают в основном следующие направления: выпуск кормов для обеспечения физиологической потребности животных в питательных веществах и для повышения продуктивности; производство и использование аминокислот.

Так, некоторые направления развиваются недостаточно и требуют значительной интенсификации: производство кормов лечебно-профилактического назначения; выпуск и применение биотиков, ферментов, органических кислот; использование бобовых культур и побочных продуктов перерабатывающих производств; экструдирование кормов, развитие потенциала биотехнологий; сертификация НАССР; оснащение лабораторий NIR-анализаторами, современными приборами и внедрение методов определения аминокислот, витаминов, микроэлементов; оценка кормов методами *in vivo*, *in situ* и др.

В числе актуальных инноваций для внедрения и развития в Республике Беларусь целесообразно выделить следующие направления:

разработка и предоставление услуг в цифровом формате с учетом мирового опыта;

активное использование современных цифровых технологий (BigData, AI, IoT, блокчейн) для управления кормлением и питанием животных;

сертификация (ISO 22000, GMP+);

внедрение методов *in vitro* для оценки кормов и др.

В данной связи, опираясь на мировую практику, важно констатировать, что научные исследования и применение цифровых технологий с большой вероятностью будут определять дальнейшее развитие отрасли промышленного кормопроизводства с соответствующим внедрением систем точного кормления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Strategic Research & Innovation Agenda // FEFAC. – URL: <https://fefac.eu/priorities/animal-nutrition-innovation/strategic-research-innovation-agenda> (date of access: 08.02.2026).

2. Meeting Global Feed Protein Demand: Challenge, Opportunity, and Strategy / S. W. Kim, J. F. Less, L. Wang [et al.] // National Library of Medicine. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30418803> (date of access: 08.02.2026).

3. Kırkpınar, F. Current Situation, Future Goals, and Strategies of the Global Feed and Feed Additives Industries / F. Kırkpınar, Z. Açıkgöz, E. Niyonshuti // IntechOpen. – URL: <https://www.intechopen.com/chapters/1214140> (date of access: 08.02.2026).

4. Heat stress: physiology of acclimation and adaptation / R. J. Collier, L. H. Baumgard, R. B. Zimbelman, Y. Xiao // Animal Frontiers. – 2019. – Vol. 9, iss. 1. – P. 12–19. <https://doi.org/10.1093/af/vfy031>.

5. Time for a Paradigm Shift in Animal Nutrition Metabolic Pathway: Dietary Inclusion of Organic Acids on the Production Parameters, Nutrient Digestibility, And Meat Quality Traits of Swine and Broilers / D. Rathnayake, H. S. Mun, M. A. Dilawar [et al.] // Life. – 2021. – Vol. 11, iss. 6. <https://doi.org/10.3390/life11060476>.

6. Immunomodulation in poultry / D. Das, A. K. Roul, S. Muduli [et al.] // The Pharma Innovation Journal. – 2020. – Vol. 9, iss. 9. – P. 467–472. <https://doi.org/10.22271/tpi.2020.v9.i9g.5167>.

7. Advancements in Animal Nutrition an Insights from Veterinary Science / G. Prabakar, L. Arun, P. Kumaravel [et al.] // Uttar Pradesh Journal of Zoology. – 2024. – Vol. 45, iss. 16. – P. 139–145. <https://doi.org/10.56557/upjz/2024/v45i164294>.

8. Optimizing animal nutrition and sustainability through precision feeding: A mini review of emerging strategies and technologies / C. Sonea, R. A. Gheorghe-Irimia, D. Tapaloaga [et al.] // Annals of “Valahia” University of Târgoviște. Agriculture. – 2023. – Vol. 15, iss. 2. – P. 7–11. <https://doi.org/10.2478/agr-2023-0011>.

9. Animal Nutrition Innovation // Cargill. – URL: <https://www.cargill.com/animal-nutrition/innovation> (date of access: 08.02.2026).

10. Our Solutions // Alltech. – URL: <https://www.alltech.com/our-solutions> (date of access: 08.02.2026).

11. Discover Trouw Nutrition’s research facilities around the globe // Trouw Nutrition. – URL: <https://www.trouwnutrition.com/en/science-innovation/research-facilities> (date of access: 08.02.2026).

12. In Science we trust // Adisseo. – URL: <https://www.adisseo.com/eu/research-and-innovation> (date of access: 08.02.2026).

13. Next Generation Thinking in Animal Nutrition // ADM. – URL: <https://www.adm.com/en-us/products-services/animal-nutrition> (date of access: 08.02.2026).

14. Haid Research Institute // Haid Group. – URL: <https://www.haid.com.cn/en/DevelopmentTechnology/index.aspx> (date of access: 08.02.2026).

15. NutriOpt digital solutions and services // Trouw Nutrition. – URL: <https://www.trouwnutrition.com/en/solution/brands/NutriOpt/services-solutions> (date of access: 08.02.2026).

16. Animal Nutrition Services // ADM. – URL: <https://www.adm.com/en-us/products-services/animal-nutrition/solutions/services> (date of access: 08.02.2026).

17. Precision nutrition for measurable impact // Alltech. – URL: <https://www.alltech.com/our-solutions> (date of access: 08.02.2026).
18. Digital Nutrition // Cargill. – URL: <https://www.cargill.com/animal-nutrition/innovation/digital-nutrition> (date of access: 08.02.2026).
19. Regulation (EU) 2018/848 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/2007 // EUR-Lex. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj/eng> (date of access: 08.02.2026).
20. Козинец, А. И. Трепел в качестве наполнителя ферментных кормовых добавок / А. И. Козинец // Зоотехническая наука Беларуси. – 2021. – Т. 56, № 1. – С. 209–218. – URL: https://zootech.bel.by/jour/article/view/1625?locale=ru_RU (дата обращения: 08.02.2026).
21. Сапропель нового месторождения в кормлении коров / Д. М. Богданович, Т. Л. Сапсалева, А. М. Глинкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57, № 1. – С. 159–167. <https://doi.org/10.47612/0134-9732-2022-57-1-159-167>.
22. Романович, А. А. Экструдированные зерновые корма, применяемые для кормления животных / А. А. Романович, А. Д. Бычко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2019. – № 52. – С. 177–180. – URL: https://mechel.bel.by/jour/article/view/589?locale=ru_RU (дата обращения: 08.02.2026).
23. Экструдированные корма как способ увеличения рентабельности животноводства // Агровестник. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/ekstrudirovannye-korma-kak-sposob-uvlecheniya-rentabelnosti-zhivotnovodstva.html> (дата обращения: 08.02.2026).
24. Погосян, Д. Г. Влияние «Защищённого» протеина кормовых бобов на показатели молочной продуктивности коров / Д. Г. Погосян, В. В. Ляшенко // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 1. – С. 42–48. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zaschisyonnogo-proteina-kormovyh-bobov-na-pokazateli-molochnoy-produktivnosti-korov> (дата обращения: 08.02.2026).
25. Куликов, Д. С. Аспекты ферментативной модификации растительных белков / Д. С. Куликов, А. А. Королёв // Пищевые системы. – 2025. – Т. 8, № 1. – С. 22–28. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2025-8-1-22-28>.
26. Сертификат GMP+ – стандарт производства кормов и кормовых ингредиентов // Сапсан. – URL: <https://fsapsan.ru/glossary/sertifikat-gmp-standart-proizvodstva-kormov-i-kormovyh-ingredientov> (дата обращения: 08.02.2026).
27. Scheme Documents // FAMI-QS. – URL: <https://fami-qs.org/scheme-documents> (date of access: 08.02.2026).
28. European Feed and Food Ingredient Safety Certification: [website] // EFISC-GTP. – URL: <https://www.efisc-gtp.eu> (date of access: 08.02.2026).
29. Our ASC Certification Programmes // ASC. – URL: <https://asc-aqua.org/producers/asc-standards> (date of access: 08.02.2026).
30. НИЦ «Черкизово»: Экспертиза как основа передовых производств // Комбикорма. – 2017. – № 1. – С. 63–67. – URL: https://kombi-korma.ru/sites/default/files/2/01_17/01_2017_063-067.pdf (дата обращения: 08.02.2026).
31. Alltech IFM // Alltech. – URL: <https://www.alltech.com/our-services/alltech-ifm> (date of access: 08.02.2026).
32. Научный центр питания животных и экспертизы кормов «МегаМикс» // Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина. – URL: <https://mgavm.ru/nauchnyu-tsentr-pitaniya-zhivotnykh-i-ekspertizy-kormov-megamiks> (дата обращения: 08.02.2026).

Поступила в редакцию 12.02.2026

Сведения об авторе

Побединский Вадим Петрович – старший научный сотрудник сектора кооперации, соискатель ученой степени кандидата экономических наук

Information about the author

Pobedinskiy Vadim Petrovich – Senior Researcher of the Cooperation Sector, Applicant for an Academic Degree of Candidate of Economic Sciences