МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА БЕЛАРУСИ

Сборник научных трудов по материалам
XVIII Международной научно-практической конференции

Горки, 9 июля 2024 г.

Горки
Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия
2026

УДК 338.436.33(045)
ББК 65.32я43
А43

Редакционная коллегия:
И. В. Шафранская (отв. редактор), Е. В. Гончарова (отв. секретарь),
Е. В. Карачевская, А. В. Колмыков, Е. В. Кокиц,
О. М. Недюхина, Т. Л. Хроменкова

Рецензенты:
доктор экономических наук, профессор Р. К. Ленькова;
доктор экономических наук, доцент В. И. Буць

А43 **Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси** : сборник научных трудов по материалам XVIII Международной научно-практической конференции / редкол.: И. В. Шафранская (отв. ред.) [и др.]. – Горки : Бел. гос. с.-х. акад., 2026. – 102 с.
ISBN 978-985-882-884-4.

Представлены материалы докладов участников XVIII Международной научно-практической конференции.

Подготовленные научные материалы печатаются с компьютерных оригиналов. За точность и достоверность представленных материалов ответственность несут авторы статей.

Для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений, руководителей и специалистов предприятий.

УДК 338.436.33(045)
ББК 65.32я43

ISBN 978-985-882-884-4

© Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2026

УДК 633.2/.3:631.531.04:004.9(476.6)

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ ИГРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

***Ананич И. Г.**, ст. преподаватель*
***Чечетко К. Ю.**, ведущий специалист*
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

Ключевые слова: животноводство, урожайность, кормопроизводство, эффективность, математические модели.

Аннотация. В данной статье сделан анализ урожайности основных кормовых культур на примере УО СПК «Путришки» Гродненского района, выделены основные проблемы производства кормовых ресурсов. На основании фактической информации была построена игровая математическая модель структуры посевов кормовых культур в УО СПК «Путришки». В ходе расчетов была получена оптимальная структура посевных площадей.

OPTIMIZATION OF THE STRUCTURE OF CROPPED AREA OF FORAGE CROPS BASED ON GAME MODELING

***Ananich I. G.**, Senior Lecturer*
***Chachotka K. Y.**, Leading Specialist*
Of the Grodno State Agrarian University,
Grodno, Republic of Belarus

Keywords: livestock breeding, productivity, feed production, efficiency, mathematical models.

Summary. In this work, an analysis of the yield of the main forage crops is made using the example of the Putrishki agricultural production facility in the Grodno region, and the main problems in the production of feed resources are highlighted. Based on factual information, a game-based mathematical model of the structure of forage crops in the Putrishki agricultural production facility was built. During the calculations, the optimal structure of sown areas was obtained.

Введение. В настоящее время животноводство является основным источником денежных поступлений в сельском хозяйстве. По итогам 2024 г. удельный вес продукции животноводства в денежной выручке предприятий Гродненской области составил 81,4 %. Следует отметить, что успешное развитие отрасли животноводства возможно только при условии достаточного и своевременного обеспечения высококачественными кормами. Без полноценного и сбалансированного кормления невозможно получить животноводческую продукцию в достаточном объеме и соответствующего качества. Обеспеченность скота кормами в значительной мере определяется наличием кормовой базы в хозяйстве.

Основная часть. Уровень развития животноводства во многом зависит от эффективности функционирования кормопроизводства, поскольку в себестоимости животноводческой продукции корма занимают 50 % и более [2, 3]. В свою очередь, эффективность развития кормопроизводства зависит от множества управляемых и случайных факторов. Среди этих факторов немаловажное значение имеет структура посевных площадей кормовых культур [4].

Оптимизация посевов кормовых культур была выполнена на примере УО СПК «Путришки» Гродненского района. Данное хозяйство по производственно-экономическим показателям является одним из лучших в стране. Например, урожайность зерновых культур в данном хозяйстве в 2023 г. составила 95,5 ц/га. Годовой удой на корову в том же году достиг 10 717 кг. Хозяйство отличается высокой эффективностью использования кормов. В частности, расход кормовых единиц на 1 ц молока в 2023 г. составил 0,68 ц.

Тем не менее анализ основных производственно-экономических показателей предприятия за пятилетний период показывает, что урожайность сельскохозяйственных культур не отличается стабильностью (табл. 1).

Данные, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что урожайность кормовых культур довольно резко варьирует по годам изучаемого периода. Например, урожайность однолетних трав в 2020 г. составила 32 ц/га. Это примерно в 4 раза меньше урожайности однолетних трав на зеленую массу, полученной в 2023 г. Аналогичная ситуация наблюдается почти по всем культурам, приведенным в табл. 1. Исключение составляет только кукуруза на зеленую массу. Для данной культуры урожайность является более-менее постоянной на протяжении изучаемого периода.

Таблица 1. **Урожайность основных кормовых культур, ц/га**

Культуры	Годы				
	2019	2020	2021	2022	2023
Озимые зерновые	53,7	79,4	60,1	83,1	88,9
Яровые зерновые	59,0	76,2	56,0	78,2	73,3
Зернобобовые	39	71,7	–	–	–
Кукуруза на зерно	104,1	74,7	84,9	79,6	87,6
Многолетние травы: - на сено	12,8	29,2	40,8	18,8	35,1
- зеленую массу	148	263	286	309	297
Однолетние травы на зеленую массу	48	32	57	35	129
Кукуруза на зеленую массу	396	401	405	417	386

Колебания урожайности во многом объясняются влиянием погодно-климатических условий, что соответственно влияет на результативность сельскохозяйственного производства. При этом следует отметить, что урожайности отдельных культур находятся между собой в обратной зависимости. Это означает, что одинаковые погодные условия являются благоприятными для одной культуры и негативными факторами для другой. Например, урожайность озимых зерновых культур в 2019 г. составила 53,7 ц/га, что является самым низким показателем за последние 5 лет. В этом же году урожайность кукурузы на зерно достигла 104,1 ц/га, что является максимальным показателем по данной культуре за последние 5 лет.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что структура посевов кормовых культур нуждается в определенной оптимизации. Иными словами, необходимо обосновать такую структуру посевов, при которой недобор продукции по одной из культур будет компенсироваться дополнительными поступлениями кормов от других культур. Данная проблема может быть решена на основе игровой математической модели. Рассмотрим структурную форму данной модели.

Индексация:

i – номер культуры;

I – множество всех культур, $i \in I$;

j – номер года;

J – множество всех лет, $j \in J$.

Постоянные значения:

Y_{ij} – урожайность i-й культуры в j-м году;

$S_i^{\min}$, $S_i^{\max}$ – соответственно минимальная и максимальная площадь i-й культуры;

S – общая площадь кормовых культур.

Неизвестные:

X_i – площадь i-й культуры;

X_c – цена игры.

Структурная игровая математическая модель включает три группы ограничений:

$$1)\sum Y_{ij} X_i \geq SX_i,\ j \in J.$$

Первая группа ограничений показывает, что в любом году должно быть получено некоторое гарантированное количество энергии.

$$2)S_i^{\min} \leq X_i \leq S_i^{\max}, i \in I.$$

Вторая группа ограничений указывает на то, что площадь любой культуры должна быть в определенных границах.

Последнее ограничение структурной модели показывает, что общая площадь всех кормовых культур должна быть фиксированной.

$$3)\sum_{i \in I} X_i = S.$$

Целевая функция математической модели – максимизация цены игры:

$$F_{\max} = X_c.$$

На основе фактической информации рассчитаем оптимальную структуру посевов кормовых культур в УО СПК «Путришки».

На начальном этапе была рассчитана урожайность кормовых культур в центнерах кормовых единиц. При этом питательность 1 ц зерновых культур была равна 1,1 ц к. ед. Аналогичный показатель по кукурузе на зерно составляет 1,2. Питательность сена многолетних трав находится на уровне 0,45. Что касается питательности зеленой массы из многолетних трав, то она составляет 0,22 ц к. ед. Наконец, содержание кормовых единиц в однолетних травах и кукурузе на зеленую массу составляет 0,20 и 0,19 ц соответственно. На следующем этапе был осуществлен перевод кормовых единиц в энергетические единицы.

При этом авторы исходили из того, что одна кормовая единица равняется 5,9 МДж.

Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. **Выход энергии с 1 га, МДж**

Культуры	Годы				
	2019	2020	2021	2022	2023
Озимые зерновые	34 987	51 507	38 999	53 926	57 702
Яровые зерновые	38 291	49 442	36 344	50 740	47 554
Зернобобовые	25 311	46 551	26 137	33 276	29 736
Кукуруза на зерно	73 691	53 041	60 121	56 345	62 009
Многолетние травы: - на сено	3 422	7 729	10 856	5 015	9 322
- зеленую массу	19 234	34 161	37 111	40 120	38 527
Однолетние травы на зеленую массу	5 664	3 776	6 726	4 130	15 222
Кукуруза на зеленую массу	44 368	44 958	45 430	46 728	43 247

Следует отметить, что начиная с 2021 г. зернобобовые культуры в хозяйстве не выращиваются. Поэтому для расчетов была взята средняя урожайность зернобобовых культур по Гродненскому району за соответствующие годы.

Возможная площадь каждой кормовой культуры была взята на уровне фактических данных за последние 5 лет. Что касается площади зернобобовых культур, то использовалась фактическая информация по данной культуре в Гродненском районе. При этом предполагалось, что площадь зернобобовых культур должна быть несколько увеличена.

Общая площадь кормовых культур по хозяйству была запланирована на уровне 2 600 га. Для сравнения указали, что фактическая средняя площадь кормовых культур за последние 5 лет в хозяйстве составила 2 617 га.

Задача была решена с помощью программы MsExcel. В табл. 3 отражена оптимальная структура посевных площадей кормовых культур.

Анализ показывает, что озимые зерновые культуры должны занимать максимальный удельный вес в структуре посевных площадей, что связано с высоким выходом энергии с единицы посева данной культуры. Отметим, что многолетние травы должны составлять более высокий удельный вес в структуре по сравнению с кукурузой на силос.

Таблица 3. **Оптимальная структура кормовых культур**

Культуры	Площадь, га	Удельный вес, %
Озимые зерновые	740	28,5
Яровые зерновые	310	11,9
Зернобобовые	100	3,8
Кукуруза на зерно	379	14,6
Многолетние травы:		
- на сено	50	1,9
- зеленую массу	544	20,9
Однолетние травы на зеленую массу	80	3,1
Кукуруза на зеленую массу	397	15,3
Итого…	2600	100,0

Заключение. В ходе оптимизации была разработана такая структура посевов кормовых культур, которая будет наиболее устойчивой к влиянию неблагоприятных внешних условий. Предлагаемая структура имеет цену игры, равную 37 278,5 МДж. Это означает, что при любом погодном исходе предприятие получит в среднем с 1 га не менее 37 278,5 МДж энергии. В пересчете это составляет 63,18 ц к. ед. Рассмотренная методика может быть использована и при оптимизации посевных площадей других культур [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Изосимова, Т. Н. Оптимизация основных факторов повышения эффективности производства сахарной свеклы на основе экономико-математического моделирования / Т. Н. Изосимова, И. Г. Ананич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / М-во сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь, УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно : ГГАУ, 2015. – Т. 28 : Экономика (Вопросы аграрной экономики). – С. 126–133.

2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: http://belstat.gov.by (дата обращения: 28.08.2026).

3. Республика Беларусь: стат. ежегодник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Мн., 2023. – 322 с.

4. Шафранская, И. В. Обоснование параметров экономических показателей сельскохозяйственных организаций при оптимизации структуры производства продукции на основе применения информационных технологий и экономико-математических моделей : рекомендации / И. В. Шафранская, В. И. Колеснёв. – Горки : БГСХА, 2013. – 46 с.

УДК 332.1

СЕЛЬСКИЙ ТУРИЗМ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

***Букова А. А.**, канд. экон. наук, доцент*
***Шарова С. В.**, канд. экон. наук, доцент*
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Мытищинский филиал
Мытищи, Российская Федерация

Ключевые слова: сельские территории, сельский туризм, устойчивое развитие.

Аннотация. Развитие сельского туризма является частью реализации концепции устойчивого развития сельского хозяйства. Рассматриваются роль и возможности сельского туризма в устойчивом развитии сельских территорий.

RURAL TOURISM AS A TOOL FOR IMPLEMENTING THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES

***Bukova A. A.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*
***Sharova S. V.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*
Mytishchi Branch of Bauman Moscow State Technical University, Mytishchi, Russia

Keywords: rural areas, rural tourism, sustainable development.

Summary. The development of rural tourism is part of the implementation of the concept of sustainable development of agriculture. The role and possibilities of rural tourism in the sustainable development of rural areas are considered.

Введение. Сельские территории обладают мощным природным, демографическим, экономическим и историко-культурным потенциалом, который при более полном, рациональном и эффективном использовании может обеспечить устойчивое многоотраслевое развитие, полную занятость, высокие уровень и качество жизни сельского насе-

ления. При этом сейчас сельскую экономику можно характеризовать как моноотраслевую, рост ее сдерживается не только инвестиционно-технологическими факторами, но и неразвитостью на селе альтернативной сферы деятельности, призванной сосредоточить избыточную рабочую силу, высвобождаемую из аграрного производства, диверсифицировать предлагаемые продукты.

Основная часть. Устойчивое развитие сельского хозяйства (ресурсосберегающее, инновационное развитие аграрного производства), которое способствует обеспечению продовольственной безопасности страны, и устойчивое развитие сельских территорий (в частности решение проблем качества, уровня жизни сельского населения) тесно взаимосвязаны и взаимозависимы. Данный подход соответствует признанной мировым сообществом концепции устойчивого развития, предложенной Международной комиссией по окружающей среде и развитию ООН в 1987 г. В докладе авторов концепции указывалось, что устойчивое развитие удовлетворяет потребности настоящего времени и не угрожает способности будущих поколений удовлетворять их потребности. Достижение комплексной, т. е. социальной, экономической, экологической эффективности функционирования аграрного сектора страны практически невозможно без формирования предпосылок для устойчивого развития сельских территорий [3]. Перечислим данные принципы:

1. Экологический принцип основывается на том, что природно-ресурсный потенциал необходимо использовать рационально, применяемые технологии должны быть экологически безопасными.

2. Экономический принцип включает в себя обеспечение устойчивости, эффективности воспроизводственных процессов и экономической самодостаточности территории, привлечение инвестиций, сохранение конкурентных преимуществ.

3. Социальный принцип базируется на воспроизводстве жизнеобеспечения, повышении уровня и качества жизни сельских жителей, социальной справедливости и социальном контроле.

Выделим два основных направления развития сельской местности в русле указанной концепции. К первому направлению следует отнести экологические аспекты развития: возобновляемые источники энергии, производство органических продуктов, зеленый туризм. Второе направление затрагивает социально-экономические аспекты развития сельских территорий, самодостаточность сельских поселений, возможности самоорганизации и предпринимательскую активность.

Сельский туризм сочетает в себе как экологическую составляющую, так и социальные возможности, сохранение и увеличение потенциала территории, таким образом давая инструменты решения различных проблем сельской местности. В Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 г. указывается на необходимость диверсификации сельской экономики при поддержке фермерства, альтернативных форм занятости, в качестве инструментов которых выступают сельский туризм и развитие ремесел [2].

В мировой практике сельский туризм является одним из важнейших механизмов развития сельских территорий. Агротуризм как явление в мире насчитывает несколько сотен лет, но организованно это направление бизнеса начали развивать в середине прошлого века. К сегодняшнему дню свои ассоциации сельского хозяйства и туризма есть почти во всех государствах Евросоюза и других крупных странах-производителях продовольствия. Агротуризм особенно развит во Франции, Италии, Испании. На Апеннинском полуострове фермеры ежегодно принимают более 12 млн туристов, во Франции – около 7 млн человек, в Испании – примерно 6 млн отдыхающих, здесь насчитывается порядка 25 тыс. туристических агрообъектов.

В 2021 г. в российское законодательство, регламентирующее туристскую деятельность, внесли понятие «сельский туризм» – деятельность сельскохозяйственных производителей в туристской сфере. Таким образом, кроме производства сельскохозяйственной продукции, аграрии внедряются и в другие отрасли бизнеса – переработку, сферу услуг и туризм [1].

Пока доля сельского туризма в общем объеме путешествий по России не превышает 1,5 %. Но ситуация меняется, тем более что сельский туризм, наряду с другими видами туризма, признан приоритетным направлением государственной политики на ближайшее время. Развитие этого направления отечественного туризма до 2030 г. закреплено в законе, принятом в 2021 г. (Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 318-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» и статью 7 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства»). Во исполнение положений закона № 264-ФЗ в новой редакции государство приступило к поддержке сельхозтоваропроизводителей, занятых туристской деятельностью. Также в 2022 г. Министерство экономического развития издало приказ № 617 «Об утверждении требова-

ний к средствам размещения, используемым для осуществления деятельности по оказанию услуг в сфере сельского туризма в сельской местности». Документ вступил в силу с 1 марта 2023 г. и будет действовать до 1 марта 2029 г. В приказе прописаны требования к гостевым домам на сельхозземлях, начиная от освещения и заканчивая количеством квадратных метров на одного гостя. Пока из-за законодательной коллизии действует запрет на строительство капитальных сооружений на сельхозземлях, решением стали быстровозводимые конструкции – глэмпинги. Их строительство тоже поддерживается государством. Но данная проблема должна решиться. В январе 2024 г. Госдума приняла в первом чтении законопроект, разрешающий фермерам размещать туристов в гостевых домах, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения. Речь идет о небольших гостевых домах, где раньше нельзя было официально оказывать услуги по временному размещению путешественников. При этом фермер, который занимается агротуризмом, сохранит статус сельхозпроизводителя.

Кроме того, в 2024 г. запланирован ряд мероприятий по стимулированию развития агротуризма. Предполагалось создать реестр объектов с указанием их основных характеристик и предлагаемых услуг, чтобы обеспечить прозрачность и удобство для туристов; разработать специальные образовательные программы и тренинги для работников отрасли, а также провести аудиты и сертификацию объектов. Таким образом, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации расширяет поддержку сельхозпроизводителей, нацеленных на привлечение туристов. В 2024 г. на эти цели было предусмотрено 700 млн руб. Основной вид поддержки в сельском туризме – грант «Агротуризм». Так, в 2023 г. в рамках отбора проектов по программе грантов Министерства сельского хозяйства «Агротуризм» были определены 92 проекта. Лидерами по количеству проектов стали Северная Осетия – Алания, Дагестан, Татарстан и Башкирия [5].

Одновременно с указанным направлением государством запланировано вложение средств в строительство и модернизацию объектов, а также улучшение дорожной сети и транспортной доступности к ним в рамках программы развития сельских территорий. В результате проведения данных мероприятий, общий туристический поток на сельских территориях должен увеличиться до 5 млн человек в год, а по оценкам Россельхозбанка, дополнительный доход фермеров от сельского туризма составит 250 млрд руб. в год – 5 % от суммарного дохода крестьянских фермерских хозяйств [4].

Отмечается нехватка квалифицированных специалистов (в сфере сельского туризма) среди хозяйствующих субъектов. Ежегодная потребность в квалифицированных кадрах определяется в 1,2 млн специалистов [5]. Важно отметить, что общей проблемой для целевой группы является недостаточное понимание сельского туризма как сферы взаимодействия местной власти, бизнеса и сельских жителей, т. е. сельский туризм выступает механизмом межсекторного сотрудничества. Недостаточность финансовых, человеческих ресурсов (из-за слабой кадровой обеспеченности) будет сдерживать развитие предложения туристских услуг.

Заключение. Учитывая как возможности, так и проблемы развития сельского туризма в России и в мире, можно выделить его роль в реализации устойчивого развития сельских территорий. Она заключается в повышении устойчивости социально-экономического развития территории, диверсификации деятельности сельхозпроизводителей, интеграции сельских территорий и их инфраструктуры в сферу туризма, продвижение продукции сельхозпроизводителей. Также необходимо выделить такие эффекты, как сохранение культуры, самобытности территорий и регионов, поддержание интереса к традициям и культуре родной страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. О внесении изменений в Федеральный закон «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» и статью 7 Федерального закона «О развитии сельского хозяйства» : Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 318-ФЗ / Государственная система правовой информации. Официальный Интернет-портал правовой информации. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/ View/0001202107020026 (дата обращения: 26.08.2026).

2. Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 2 февр. 2015 г. № 151-р. – URL: http: //www.consultant.ru/docu-ment/cons doc LAW 174933/ (дата обращения: 26.08.2026).

3. Овчинникова, Н. Г. Практические подходы к устойчивому развитию сельских территорий в России / Н. Г. Овчинникова, Т. С. Водолазская // Экономика и экология территориальных образований. – 2020. – Т. 4, № 3. – С. 27–37.

4. Россельхозбанк подсчитал доход от экотуризма в сельской местности России // Главагроном. – URL: https://glavagronom.ru/news/ rosselhozbank-podschital-dohod-ot-ekoturizma-v-selskoy-mestnosti-rossii (дата обращения: 26.08.2026).

5. Эксперты подсчитали доходы от сельского туризма в России // РИА. – 2023. – URL: https://ria.ru/20230606/agroturizm-1876497995.html (дата обращения: 26.08.2026).

УДК 334.012

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОЙ ФОРМЫ НА АДАПТАЦИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ К УСЛОВИЯМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

***Бычков Н. А.**, канд. экон. наук, доцент*
РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь
***Хаткевич Г. В.**, ст. преподаватель*
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: слабо адаптивная система управления, адаптивная система управления, высоко адаптивная система управления, самоорганизующаяся система.

Аннотация. В современных условиях производители сельскохозяйственной продукции представлены различными институциональными моделями организаций, отраженными в их организационно-правовых формах, где под воздействием внешних и внутренних факторов формируются экономические отношения, определяющие цели и интересы деятельности сельскохозяйственных организаций, их подразделений, собственников, наемных работников. В статье представлена классификация крупных сельскохозяйственных организаций с точки зрения их возможности по адаптации и самоорганизации в зависимости от организационно-правовой формы хозяйствования.

THEORETICAL ASPECTS OF THE INFLUENCE OF THE ORGANIZATIONAL AND LEGAL FORM ON THE ADAPTATION OF THE ENTERPRISE TO THE OPERATING CONDITIONS

***Bychkov N. A.**, Candidate of Economics, Associate Professor*
Institute of System Research in Agriculture of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus
***Khatkevich G. V.**, Senior Lecturer*
Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Keywords: weakly adaptive control system, adaptive control system, highly adaptive control system, self-organizing system.

Symmary. In modern conditions, agricultural producers are represented by various institutional models of organizations, reflected in their organizational and legal forms, where, under the influence of external and internal factors, economic relations are formed that determine the goals and interests of agricultural organizations, their divisions, owners, and employees. The article presents a classification of large agricultural organizations in terms of their adaptability.

Введение. Современная ситуация в агропромышленном комплексе характеризуется как довольно противоречивая. С одной стороны, третья часть сельскохозяйственных организаций находится в процедуре финансового оздоровления, а конкурентоспособность предприятий АПК снижается. С другой стороны, инновационные методы хозяйствования и цифровая экономика становятся неотъемлемой частью сельского хозяйства. Реформы 90-х гг. XX в. постепенно создавали основы для многоукладной экономики. Появились новые организационно-правовые формы хозяйствования в сельскохозяйственных организациях. Но до настоящего времени наблюдается низкий уровень правового обеспечения в аграрном секторе экономики. Это один из основных факторов слабого развития аграрных формирований в стране.

Основная часть. В Республике Беларусь за последние 30 лет отмечается переход от колхозно-совхозной системы хозяйствования к организационно-правовым формам, обозначенным принятым в республике законодательством, открытым для привлечения государственных и частных инвестиций, участия работников в капитале.

Объединение организаций, вовлечение их в интегрированные структуры, реорганизации убыточных сельскохозяйственных организаций с привлечением частного бизнеса привели к тому, что количество субъектов хозяйствования в сельском хозяйстве, находящихся в системе управления Министерства сельского хозяйства и продовольствия, с 1990 по 2024 г. снизилось в 3 раза (табл. 1).

В результате на современном этапе более 400 сельскохозяйственных организаций находится в системе вневедомственного управления.

Таблица 1. **Динамика изменения общей численности крупных сельскохозяйственных организаций по организационно-правовым формам хозяйствования системы управления Министерства сельского хозяйства и продовольствия (на 1 января)**

Форма хозяйствования	Годы						
	1990	1995	2005	2015	2020	2021	2024
Хозяйственные общества, всего	–	–	129	518	593	563	532
Из них: ОАО	–	–	101	504	576	547	515
ЗАО	–	–	27	12	14	13	14
ООО	–	–	1	2	3	3	3
ОДО	–	–	–	–	–	–	–
Государственные унитарные предприятия	–	–	450	288	296	275	242
Частные унитарные предприятия*	–	–	19	12	37	42	51
Сельскохозяйственные производственные кооперативы (СПК)	–	–	890	219	31	32	30
Коллективные (долевые) хозяйства	–	–	201	–	–	–	–
Колхозы	1 641	1 823	15	2	–	–	–
Совхозы	789	699	8	–	–	–	–
Межхозы	61	30	–	–	–	–	–
Всего организаций	2 491	2 552	1 712	1 039	957	912	855

*Созданные в процессе реорганизации.

В целом по республике, с учетом проводимых трансформационных изменений в сельскохозяйственных организациях, основным видом экономической деятельности которых является сельское хозяйство (в соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь (ОКРБ 005-2011) «Виды экономической деятельности» (ОКЭД), группы 011 «Выращивание одно- и двухлетних культур», 012 «Выращивание многолетних культур», 013 «Производство продукции питомников», 014 «Животноводство», 015 «Смешанное сельское хозяйство») и находящихся в различных системах управления, по состоянию на 1 января 2021 г. насчитывалось **1 428 объектов** (табл. 2).

Таблица 2. **Динамика изменения численности сельскохозяйственных организаций по организационно-правовым формам, находящихся в различных системах управления, ед.**

Формы хозяйствования	Годы					
	2011	2015	2016	2019	2020	2021
Хозяйственные общества, всего	537	713	792	879	896	940
Из них: открытые акционерные общества	374	520	580	612	603	614
закрытые акционерные общества	26	31	32	30	30	30
общества с ограниченной ответственностью	117	150	168	228	254	289
общества с дополнительной ответственностью	20	12	12	9	9	7
производственные кооперативы	541	318	225	38	38	39
унитарные предприятия	535	423	452	472	448	449
Всего организаций	**1 613**	**1 454**	**1 469**	**1 389**	**1 382**	**1 428**

Примечание. Источник [1].

По формам хозяйствования 65,8 % составляют хозяйственные общества, 31,4 % – унитарные предприятия, 2,8 % – производственные кооперативы.

Остановимся на зависимости адаптации организации к условиям функционирования от организационно-правовой формы хозяйствования.

Выбор организационно-правовой формы во многом определяет тот формальный институт (набор правил), которого придерживается организация в своей деятельности. Организационно-правовая форма влияет и на организационную структуру организации, и на ее прямые и обратные связи, и на распределение прав по изменению (адаптации) правил организации между работниками, участниками, учредителями. Это и определяет возможности организации по адаптации к условиям функционирования [2, 3].

В этой связи рассмотрим три модели управления в системном подходе – с одноуровневой обратной связью, адаптивную и самоорганизующуюся – и их возможности по адаптации организации к условиям функционирования.

1. Самой простой моделью управления является кибернетическая система управления с одноуровневой обратной связью. Модель системы в кибернетике включает входы, выходы, элементы и связи, но главное – орган управления и обратную связь. В кибернетике считается, что система защищается от внешних и внутренних колебаний и строит сама себя посредством управления и обратной связи.

2. Адаптивная кибернетическая модель имеет более сложную структуру: включает не только текущую (оперативную), но и стратегическую обратную связь.

Текущая обратная связь является непрерывной за счет того, что она воплощается непосредственно в конструкции. В блоке оперативной обратной связи имеется текущая модель идеального выхода из объекта. Функция оперативной (отрицательной) обратной связи – найти отклонение реального выхода от идеального и показать это отклонение органу управления. Орган управления оказывает влияние на объект управления на основе оперативной обратной связи.

Стратегическая обратная связь необходима для построения и развития текущей модели. То есть стратегическая обратная связь может изменить текущие правила системы. Адаптивная система управления обладает большими способностями адаптации к внешним и внутренним колебаниям, так как ее правила разделены на текущие и стратегические. Для адаптации системы стратегическая обратная связь может изменять текущие правила. Но в кибернетической системе стратегическая обратная связь не включает элементы (исполнительные механизмы), т. е. сам процесс адаптации носит вертикальный характер (правила изменяет орган управления). Изменить свои стратегические правила система также не может. Поэтому говорят не об адаптации, а самоорганизации таких систем.

3. Самоорганизующаяся система. Основные отличия такой системы от кибернетической состоят в следующем.

Во-первых, в кибернетической системе орган управления действует по правилам, «заданным свыше», по правилам разработчика, «создателя» системы, т. е. орган управления ориентируется на определенный эталон. В экономике этот «эталон» вместе с органами управления и составляют институциональную структуру системы, а экономические агенты напрямую ей подчиняются.

В самоорганизующейся системе правила вырабатываются элементами системы, а орган управления выполняет функции обратной связи и действует по общим правилам. То есть сами элементы (экономические агенты) участвуют в управлении системой. Институты формируются экономическими агентами.

Во-вторых, в кибернетической системе обратная связь организуется органом управления, а функция элементов сводится к передаче информации о своей деятельности.

В самоорганизующейся системе элементы сами формируют структуру обратной связи, принимают в ней непосредственное участие. Та-

кая обратная связь эффективнее, так как элементы заинтересованы в ней – они через обратную связь сами могут поменять правила. То есть определенные институты вырабатываются в результате взаимодействия экономических агентов в обратной связи.

В-третьих, в кибернетической системе элементы являются пассивными исполнителями, в самоорганизующейся системе элементы активны, они взаимодействуют как в основном процессе (например, производства, экономического обмена), так и процессах адаптации, самоорганизации.

Самоорганизация позволяет системе не только быстро адаптироваться путем обратных связей, в том числе изменять текущие правила, но и выживать даже в крайне неустойчивых ситуациях, когда нарастает действие потока положительной обратной связи (неучтенных ранее отклонений). В этом случае элементы системы могут сформировать новые стратегические правила и кардинально изменить всю систему.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что:

• система управления с одноуровневой обратной связью является слабо адаптивной;

• система управления с двухуровневой обратной связью – адаптивной;

• самоорганизующаяся система – высокоадаптивной.

Рассмотрим существующие организационно-правовые формы в сельском хозяйстве через призму изложенных выше моделей систем управления.

Унитарное предприятие (УП) – коммерческая организация, не наделенная правом собственности на закрепленное за ней собственником имущество. Имущество государственного или частного унитарного предприятия находится соответственно в государственной или частной собственности и принадлежит такому предприятию на праве хозяйственного ведения или оперативного управления.

Очевидно, что унитарные предприятия соответствуют кибернетическому типу управления. Здесь можно выделить орган управления – государственный орган или орган местного самоуправления, юридическое лицо, объект управления (то, на что направлено управляющее воздействие) – само унитарное предприятие.

Обратная связь – это поток информации, который поступает от унитарного предприятия к органу управления. Собственно, от налаженности обратной связи будет зависеть способность унитарного предприятия адаптироваться к изменениям. Особенностью здесь явля-

ется то, что обратная связь унитарного предприятия с органом управления находится вне самого унитарного предприятия. Здесь сложно говорить даже о возможности формирования двухуровневой обратной связи (текущей и стратегической). Следовательно, такие предприятия относятся к *кибернетическим системам управления с одноуровневой обратной связью и являются слабо адаптивными.*

Акционерное общество соответствует адаптивной кибернетической системе управления. Акционерное общество имеет более сложную структуру управления, чем общество с ограниченной ответственностью.

В текущей структуре орган управления – директор, элементами являются наемные работники общества, акционеры, которые взаимодействуют и производят товар-услугу.

В переменной структуре – общее собрание акционеров, совет директоров (наблюдательный совет), они имеют право изменять текущие правила общества. Следовательно, способность к адаптации будет зависеть от деятельности совета директоров (наблюдательного совета) и общего собрания.

На практике акционеры часто заинтересованы в получении стабильных дивидендов и в росте цен на акции, но не в управлении. Поэтому акционеры могут передавать определенные права по изменению правил работникам (топ-менеджерам). Уровень адаптации при этом может повыситься, так как здесь за изменение правил частично будут отвечать сами элементы (работники, акционеры). Но это еще не самоорганизующаяся система. К ней можно отнести рабочее акционерное общество. Мы можем говорить о рабочей акционерной собственности, когда акции общества (либо контрольный пакет акций) принадлежат работникам предприятия.

Структура управления рабочего акционерного общества та же, что и обычного акционерного общества. Но в рабочем акционерном обществе работники (элементы системы) могут участвовать в стратегической обратной связи, изменять текущие правила посредством участия в общем собрании акционеров, в совете директоров.

Между рабочей акционерной собственностью и обычным акционерным обществом может быть множество промежуточных состояний, когда акциями владеет только часть работников. Такое общество может быть ближе к кибернетической системе или к самоорганизующейся.

На практике работники, как правило, владеют слишком малым количеством акций и не могут участвовать в изменении правил, не обла-

дают для этого достаточной компетенцией, заинтересованы только в дивидендах. А крупные владельцы акций используют акции лишь как дополнительный инструмент влияния на работников.

Производственный кооператив можно отнести к самоорганизующимся системам. Члены (участники) кооператива (в отличие от акционерного общества) принимают непосредственное участие в его деятельности, т. е. являются его элементами. Кооперация подразумевает и личное трудовое участие членов кооператива.

Наемные работники кооператива также являются элементами кооператива. Не всегда работники являются членами кооператива, что снижает возможности самоорганизации. Но основной результат кооператива складывается не из деятельности наемных работников, а из деятельности пайщиков.

Текущая обратная связь осуществляется правлением кооператива и/или его председателем. В производственном кооперативе правление обязательно выбирается из числа членов кооператива. Стратегическая обратная связь осуществляется общим собранием членов кооператива и наблюдательным советом (в случае его создания). Общее собрание и наблюдательный совет состоят из членов кооператива, а члены кооператива являются его элементами. Следовательно, стратегическую обратную связь (а в производственном кооперативе еще и текущую обратную связь) осуществляют члены кооператива – такая система является самоорганизующейся. Однако здесь важно отметить следующий момент. В случае низкой эффективности работы сельскохозяйственного производственного кооператива как высокоадаптивной самоорганизующейся структуры государство может рассматривать преобразование его в адаптивную систему организации с двухуровневой обратной связью. Это имело место в сельском хозяйстве в 2014–2015 гг.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

– способность к адаптации не зависит от того, нацелена организация на получение прибыли или нет: самоорганизующимися (т. е. высокоадаптивными системами) могут быть как коммерческие, так и некоммерческие организации;

– унитарные предприятия представляют собой слабо адаптивные кибернетические системы, которые эффективны в закрытой и/или статичной среде. Это обусловливает необходимость создания для таких предприятий специальных стабильных условий функционирования;

– все коммерческие организации, кроме государственных унитарных предприятий, являются либо адаптивными кибернетическими системами, либо самоорганизующимися системами. Причина этого, видимо, в необходимости выживания на динамичном рынке. Если унитарные предприятия в какой-то степени защищены от внешних воздействий государством, то частные коммерческие предприятия вынуждены быть адаптивными;

– самоорганизующиеся организации в основном базируются на членстве. Самоорганизация достигается путем участия членов организации в изменении правил функционирования и адаптации организации к внешним и внутренним условиям функционирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь // Сельское хозяйство Республики Беларусь : стат. сб. – 2021. – URL: https://www.belstat.gov.by/-upload/iblock/241/241db6e8c9671732fede4b275828d2ae.pdf (дата обращения: 28.08.2026).

2. Организационно-правовые формы хозяйствования в аграрном предпринимательстве : монография / Б. А. Воронин, Я. В. Воронина, М. Ю. Карнаухин [и др.]. – Екатеринбург : Изд-во Уральского ГАУ, 2020. – 276 с.

3. Фомина, Ю. А. Влияние организационно-правовой формы на адаптацию фирмы / Ю. А. Фомина, Е. В. Фомин // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2010. – № 3. – С. 63–72.

УДК 338.433:633.12(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГРЕЧИХИ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЭКОНОМИКИ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Гесть Г. А., *канд. с.-х. наук, доцент*
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

Ключевые слова: гречиха, трудоемкость, производительность труда, прибыль, себестоимость, уровень рентабельности.

Аннотация. Высокая урожайность гречихи достигнута в 2023 г. в Зельвенском (20,6 ц/га), Вороновском (22,7 ц/га) и Сморгонском (22,9 ц/га) районах. Низкую урожайность культуры получили в Островецком (7,6 ц/га), Лидском (8,6 ц/га) и Ивьевском (8,7 ц/га) районах. Трудоемкость производства гречихи за годы исследования снизилась на 38,5 %, себестоимость 1 ц – на 13,6 %. Производительность труда увеличилась на 56,5 %, уровень рентабельности – на 48,2 п. п.

EFFICIENCY OF BUCKWHEAT PRODUCTION IS AN ESSENTIAL PART OF THE ECONOMY OF THE PLANT PRODUCTION INDUSTRY OF THE GRODNO REGION

***Gest G. A.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*
Grodno State Agrarian University,
Grodno, Republic of Belarus

Keywords: buckwheat, labor intensity, labor productivity, profit, cost, level of profitability.

Summary. High buckwheat yields were achieved in 2023 in Zelvensky (20.6 c/ha), Voronovsky (22.7 c/ha) and Smorgon (22.9 c/ha) regions. Low crop yields were obtained in Ostrovetsky (7.6 c/ha), Lida (8.6 c/ha) and Ivyevsky (8.7 c/ha) districts. The labor intensity of buckwheat production over the years of the study decreased by 38.5 %, the cost of 1 c – by 13.6 %. Labor productivity increased by 56.5 %, the level of profitability – by 48.2 percentage points.

Введение. Гречиха является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур. Она лучше других зерновых очищает поле от сорняков, при этом улучшаются агрофизические свойства почвы. Ее можно использовать в качестве страховой культуры. Как культуру теплолюбивую гречиху можно высевать довольно поздно, когда после перезимовки полностью выясняется состояние посевов озимых культур. Гречиху можно также использовать для поукосных и пожнивных посевов [1].

На корм животным можно использовать солому, мякину, отходы, получаемые от переработки гречихи в крупу и муку. Особенно ценным кормом является гречиха для птицеводства: увеличивается яйценоскость кур и улучшается качество мяса. Гречиха является хорошим медоносным растением – нектаропродуктивность ее посевов доходит до 100 кг/га, а в результате пчелоопыления культур урожайность их повышается на 30–40 %.

Основное назначение крупы гречихи – использование в питании человека. Это связано с тем, что белок ее по питательности и усвояемости значительно превосходит белок зерновых злаковых культур и приближается к белку животного происхождения. В нем содержатся

такие незаменимые аминокислоты, как аргинин (12,7 %), лизин (7,9 %), цистин (1,0 %). В состав его входят также лимонная, малеиновая и щавелевая кислоты, которые способствуют лучшей перевариваемости пищи. Содержание углеводов колеблется от 65 до 70 %, содержание жира – до 3 %. Плоды гречихи богаты витаминами B_1 (тиамин), B_2 (рибофлавин), РР (никотиновая кислота), Р (рутин).

В семенах гречихи содержатся фосфор, кальций, калий, железо. Также в них находятся микроэлементы: медь, цинк, йод, бор, кобальт, никель, которые влияют на работу организма человека [1].

Целью нашей работы является оценка экономической эффективности производства гречихи в Гродненской области.

Анализ полученных данных проводился с применением балансового, монографического и отдельных приемов экономико-статистического метода.

Основная часть. В Гродненской области посевные площади гречихи за исследуемые годы изменялись от 2,84 до 7,3 тыс. га (табл. 1). При этом урожайность находилась в пределах 10,3–14,2 ц/га. Самая низкая урожайность была в 2021 г. – 10,3 ц/га. Валовой сбор увеличился в 2023 г. по сравнению с 2019 г. на 5 444 т, до 9 477 т. Уровень товарности составил только 55,1 % в 2023 г., хотя в предыдущие годы он изменялся от 61,6 до 69,0 %.

Гречиха в стоимости валовой продукции занимала в годы исследования от 0,15 до 0,3 %, а в стоимости товарной продукции – 0,4–0,7 %.

Таблица 1. **Показатели производства гречихи**

Показатели	Годы				
	2019	2020	2021	2022	2023
Площадь, га	2,84	4,74	5,5	6,4	7,3
Урожайность, ц/га	14,2	12,2	10,3	13,1	13,0
Валовой сбор, т	4 033	5 783	5 665	8 384	9 477
Товарная продукция, т	2 782	3 588	3 599	5 166	5 222
Уровень товарности, %	69,0	62,0	63,5	61,6	55,1
Удельный вес гречихи, %, в стоимости:					
- валовой продукции	0,17	0,15	0,25	0,25	0,3
- товарной продукции	0,39	0,4	0,59	0,58	0,7

Заработная плата работников сельскохозяйственных предприятий зависит от трудоемкости выполняемых работ и производительности труда. Если происходит снижение трудоемкости и повышение произ-

водительности труда, то это дает возможность повысить заработную плату работникам.

В проведенных исследованиях установлено (рис. 1), что в 2019 г. трудоемкость производства гречихи составляла 1,3 чел.-ч/ц. К 2023 г. она снизилась до 0,77 чел.-ч/ц.

Производительность труда при производстве гречихи в 2019 г. составляла 0,85 ц/чел.-ч. На протяжении пяти лет исследования она постоянно росла и к 2023 г. достигла 1,25 ц/чел.-ч.

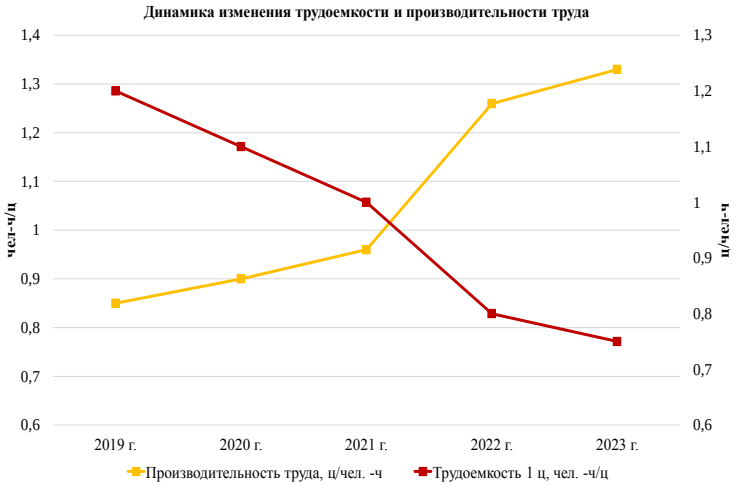


Рис. 1. Динамика трудоемкости и производительности труда при возделывании гречихи

Для сельскохозяйственных предприятий Гродненской области важное значение имеет реализация зерна гречихи, так как от количества проданной продукции зависит количество денежных средств, поступающих на их счета, а значит, окупаемость затрат и самофинансирование предприятий (табл. 2).

Таблица 2. **Эффективность реализации гречихи**

Показатели	Годы				
	2019	2020	2021	2022	2023
Товарная продукция, т	2 782	3 588	3 559	5 166	5 222
Выручено, тыс. руб.	1 314	1 734	1 753	3 846	4 134
Прибыль, тыс. руб.	285	369	16	842	650
В т. ч.:					
- на 1 га	100,4	77,8	2,9	131,5	89,2
- 1 т	70,8	64,0	2,8	101,3	68,9
Полная себестоимость, тыс. руб.	2 098	3 603	3 581	3 004	3 444
Себестоимость 1 ц, руб.	75,4	100,4	100,6	58,1	65,9
Уровень рентабельности, %	13,5	10,2	0,4	28,0	20,0

Установлено, что зерно гречихи реализовывалось предприятиями Гродненской области в 2019–2023 гг. в количестве 2 782–5 222 т. При этом денежная выручка составила 1 314–4 134 тыс. руб. Прибыль предприятий области варьировала от 16 до 842 тыс. руб.

Из рис. 2 видно, что прибыль от реализации зерна гречихи на 1 га посева и на 1 т продукции варьировали по годам. С 2019 по 2021 г. наблюдается падение этих показателей. Затем к 2022 г. происходит их рост до 100–130 руб. К 2023 г. они снова снижаются.

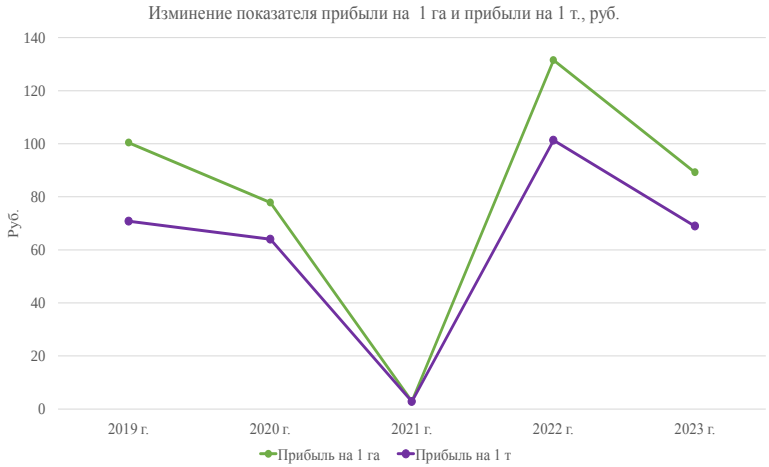


Рис. 2. Динамика прибыли от реализации зерна гречихи

Полная себестоимость реализованной продукции в исследуемые годы увеличилась на 64,2 % (табл. 2). Себестоимость 1 ц реализованной продукции снизилась в 2023 г. по сравнению с 2019 г. на 12,6 %, уровень рентабельности увеличился на 48,2 п. п.

Для повышения эффективности производства зерна гречихи необходимо:

1. Более качественно подбирать почвы для этой культуры: реакция почвенного раствора (pH) – 5,2–6,0, содержание подвижных соединений фосфора и калия – не менее 150 мг/кг почвы, гумуса – не менее 1,5 %.

2. Минеральные удобрения и микроэлементы должны вноситься под гречиху в зависимости от планируемой урожайности в количествах: фосфор и калий – 25–60 и 30–90 соответственно, азотные (сульфат аммония) – 30–45 кг д. в/га; бор – 50, сульфат марганца – 50 г/га.

3. Во время цветения гречихи необходимо вывозить пчел на поля: оптимальное количество – 2 пчелосемьи на 1 га посева.

4. Применять районированные для условий Республики Беларусь сорта: Лена, Кармен, Александрина, Влада, Марта, Сапфир, Анастасия, Аметист, Феникс, Лакнея, Танюша, Купава.

5. Совершенствовать организацию и оплату труда работников в предприятиях.

Заключение. Установлено, что в Гродненской области гречиха является важной культурой, так как крупа, производимая из нее, относится к диетическим продуктам питания для любой части населения. В 2019–2022 гг. площади посева ее в Гродненской области составляли 2,84–7,3 тыс. га при урожайности 10,3–14,2 ц/га. Трудоемкость производства данной культуры за годы исследований снизилась на 38,5 %, а производительность труда увеличилась на 56,5 %. Себестоимость 1 ц снизилась на 13,6 %. Уровень рентабельности увеличился на 48,2 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина, Т. А. Особенности возделывания гречихи / Т. А. Анохина, Р. М. Кадыров, Е. И. Дубовик // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. матер. / сост.: д-р с.-х. наук, проф. М. А. Кадыров [и др.] ; под общ. ред. д-ра с.-х. наук, проф. М. А. Кадырова. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2005. – С. 99–104.

УДК 637.1(476)

МОЛОЧНАЯ ОТРАСЛЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Дешко И. А., *канд. с.-х. наук, доцент*
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

Ключевые слова: молоко, переработка, побочные продукты, инновации, модернизация.

Аннотация. Молочная отрасль – приоритетное направление в агропромышленном комплексе Беларуси. Молочная промышленность является отраслью пищевой промышленности, которая объединяет предприятия по выработке из молока различных молочных продуктов. В настоящее время большое значение имеет техническое переоснащение ферм и комплексов сельскохозяйственных предприятий, молокоперерабатывающих организаций.

THE DAIRY INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Deshko I. A., *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*
EI «Grodno State Agrarian University»,
Grodno, Republic of Belarus

Keywords: milk, processing, by-product, innovation, modernization.

Summary. The dairy industry is a priority for the Belarusian agro-industrial complex. The dairy industry is a branch of the food industry, which unites enterprises that produce various dairy products from milk. At present, technical re-equipment of farms and complexes of agricultural enterprises and milk processing organisations is of great importance.

Введение. Белорусская молочная отрасль является одной из важнейших отраслей пищевой промышленности Республики Беларусь, специализирующейся на выпуске молока, масла, сыров, мороженого, молочных консервов и других продуктов. На протяжении последних лет республика входит в пятерку ведущих стран-экспортеров молочных продуктов в мире. Беларусь в 2023 г. поставила молочные продукты в 59 стран мира [3].

Белорусские молокоперерабатывающие организации оснащены высокотехнологичным оборудованием, которое позволяет повысить про-

изводительность труда, улучшить его условия, увеличить объем производства продукции, уменьшить электропотребление. Ассортимент продукции молочной отрасли составляет более 2 тыс. наименований. По мере развития современного производства с его масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретают вопросы разработки и внедрения безотходных технологий.

Основная часть. Для интенсификации молочной отрасли проводится большая работа по строительству, реконструкции и техническому перевооружению молочных ферм, внедрению прогрессивных технологий производства молока, укреплению кормовой базы, селекционной и племенной работе.

В результате строительства современных молочно-товарных комплексов Брестская область в 2023 г. впервые произвела около 2,2 млн т молока. Второй год подряд превысила отметку в 2 млн т Минская область. Помимо Брестской области, на 7 т по среднему удою от коровы впервые вышла Гродненская область, максимально приблизилась Минская область. В целом все регионы прибавили к уровню 2022 г. В общей сложности валовой надой превысил 8,14 млн т молока.

По итогам 2023 г. лидерами по валовому надою молока стали ОАО «Журавлиное» и ОАО «Ружаны-Агро» Пружанского района, ОАО «Парохонское» Пинского района – в каждом из них получили свыше 50 тыс. т молока. Увеличилось количество районов с продуктивностью дойного стада свыше 7 т от коровы: если в 2019 г. их было восемь, то по итогам прошлого года – 23. Число сельхозпредприятий, преодолевших этот же высокий рубеж, с 175 выросло до 282. Современные технологии позволили не только увеличить производство молока, но и повысить его качество: если в 2010 г. сорт экстра не превышал 13,3 % от общего объема реализации, то в 2023 г. достиг 67,3 % [1].

Наличие мощностей и объемы производства организаций молочной промышленности позволяют в полной мере обеспечить внутренний потребительский рынок молочной продукцией широкого ассортимента. Перерабатывающими предприятиями работа по формированию товарных ресурсов проводится на постоянной основе и носит сбалансированный характер, обеспечивающий положительную динамику производства. Покупательский спрос на молочные товары практически полностью удовлетворяется за счет продукции белорусских товаропроизводителей.

Вместе с тем организациями молочной промышленности принимаются активные меры по модернизации и техническому переоснащению действующих цехов, созданию новых производств и внедрению импортозамещающих технологий. Так, инновационное технологическое развитие организаций молочной промышленности проявляется в увеличении загрузки производственных мощностей отечественным сырьем, создании производств безотходного и ресурсосберегающего типа, создании новых видов инновационной и импортозамещающей продукции для конкретных категорий населения и рынков сбыта, разработке технологий и организации производства пищевых продуктов для здорового питания с заданными свойствами, создании и внедрении в производство технологий изготовления продуктов питания, ориентированных на определенные группы населения – детей, спортсменов, пожилых людей, людей с контролируемым весом или с нарушениями функций организма [4].

Основной задачей мероприятий по модернизации и техническому переоснащению организаций молочной промышленности на 2024–2025 гг. было развитие промышленной базы для выпуска востребованных рынком молочных продуктов с более высокой товарной стоимостью [2].

Например, новый цех открыт в филиале «Калинковичский молочный комбинат» Рогачевского МКК. Линия по расфасовке сухих молочных продуктов в потребительскую упаковку позволит фасовать цельное и обезжиренное сухое молоко в ПЭТ-банки и пакеты типа стик разных объемов от 14 г до килограмма. Изготавливать полимерную упаковку будут на месте, для этого закупили необходимое оборудование для производства преформ, крышек и мерных ложек, банок. Отгружать продукцию в потребительской упаковке планируют в Китай и Россию, подтвержденных заказов достаточно, что позволит увеличить выручку предприятия и обеспечит дальнейшее развитие производства. Прирост прибыли с одной тонны продукта составит более тысячи рублей, а рентабельность при этом увеличится с 8 до 20 % [6].

В 2023 г. по сравнению с 2022 г. перерабатывающие предприятия произвели: масла сливочного – 120,6 %, цельномолочной продукции – 105,3, консервов молочных – 107,4, молока и сливок сухих – 122,5, сыворотки молочной сухой – 100,3 % [5].

В 2023 г. в целях поступательного развития молокоперерабатывающей отрасли, наращивания объемов производства молока, увеличения загрузки производственных мощностей молокоперерабатывающих

предприятий и повышения эффективности их работы были приняты меры по актуализации стратегических направлений развития с учетом реалий и изменений на внешних рынках молока. Так, Министерством сельского хозяйства и продовольствия в ноябре 2023 г. утверждена стратегия развития молокоперерабатывающей отрасли в Беларуси на 2023–2025 гг.

В условиях глобального перепроизводства молочных продуктов драйвером развития рынка становятся инновации. Производству остро необходимы новые идеи, что и легло в основу новой стратегии развития молокоперерабатывающей отрасли [2].

Заключение. Молочная отрасль Республики Беларусь постоянно развивается, предприятия оснащаются новейшим оборудованием и применяют современные технологии производства, что повышает качество, а значит, и конкурентоспособность продукции. Рынок молочной продукции является одним из основных сегментов экономики и обеспечивает продовольственную безопасность страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белорусская молочка: наш бренд, синоним высшего качества. – URL: https://www.sb.by/ (дата обращения: 27.08.2026).

2. В Беларуси модернизируют молокоперерабатывающие заводы для выпуска востребованной рынком продукции. – URL: https://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-modernizirujut-molokopererabatyvajuschie-zavody-dlja-vypuska vostrebovannoj-rynkom-637723-2024/ (дата обращения: 28.08.2026).

3. Комментарий: Качество решает. Как развивается молочная отрасль в Беларуси. – URL: https://www.belta.by/economics/view/ kommentarij-kachestvo-reshaet-kak-razvivaetsja-molochnaja-otrasl-v-belarusi-624630-2024/ (дата обращения: 27.08.2026).

4. Минсельхозпрод: в переработке молока стараемся прийти к безотходному производству. – URL: https://www.belta.by/economics/view/minselhozprod-v-pererabotke-moloka-staraemsja-prijti-k-bezothodnomu-proizvodstvu-637716-2024/ (дата обращения: 28.08.2026).

5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: http://www.belstat.gov.by/ (дата обращения: 28.08.2026).

6. Новый цех открыт в филиале «Калинковичский молочный комбинат» Рогачевского МКК. – URL: https://produkt.by/news/novosti-kompaniy/novyy-cekh-otkryt-v-filiale-kalinkovichskiy-molochnyy-kombinat (дата обращения: 27.08.2026).

УДК 339.331

КЛАССИФИКАЦИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ФАКТОРОВ В ПРОДВИЖЕНИИ И ВНЕДРЕНИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК

***Жудро В. М.**, канд. экон. наук*
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»,
Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: внедрение, институционально-инвестиционные факторы, научно-технические разработки, продвижение, продовольственный бизнес.

Аннотация. В статье исследованы и обоснованы теоретические и методические подходы к исследованию роли и классификации институционально-инвестиционных факторов в продвижении и внедрении научно-технических разработок. Установлено, что страны, ориентированные на сетевое взаимодействие науки и технологий, обладают устойчивой конкурентоспособностью и долгосрочным ростом.

CLASSIFICATION OF INSTITUTIONAL-INVESTMENT FACTORS IN THE PROMOTION AND IMPLEMENTATION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENTS

***Zhudro V. M.**, Candidate of Economic Sciences*
Institute of the Meat and Dairy Industry,
Minsk, Republic of Belarus

Keywords: implementation, institutional and investment factors, scientific and technical developments, promotion, food business.

Summary. The article explores and substantiates theoretical and methodological approaches to the study of the role and classification of institutional and investment factors in the promotion and implementation of scientific and technical developments. It has been established that countries focused on the networking of science and technology have sustainable competitiveness and long-term growth.

Введение. В современных условиях роста глобализации и конкурентной мировой экономики стратегия технико-технологической неза-

висимости, ориентированная на науку и технологии, является наиболее значимым ключевым фактором для стран не только для укрепления их международной конкурентоспособности, но и для достижения устойчивого долгосрочного роста. Агропромышленный комплекс в Республике Беларусь, как и во всем мире, переходит к новой модели развития, в основе которой лежит широкая роботизация процессов производства продукции, внедрение информационных технологий, беспилотных операций и автономных систем принятия решений. Сегодня главными целями являются увеличение урожайности и продуктивности, повышение устойчивости производства при одновременном обеспечении экологической сбалансированности, а также производства большего количества продукции с меньшими затратами при сохранении природной среды. Данные подходы касаются всех без исключения технологий и создаваемых машин, начиная с подготовки почвы и посевов и заканчивая оборудованием для уборки, хранения и переработки продукции [7].

Основная часть. В Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 г. ряд мер по повышению конкурентоспособности производства и сбыта продукции непосредственно касается инновационной деятельности, включающей такие направления, как: внедрение инновационных технологий производства, хранения и сбыта продукции; повышение эффективности государственной поддержки путем создания условий для финансовой устойчивости и платежеспособности товаропроизводителей; создание нормативных правовых условий для привлечения в экономику страны ноу-хау, инновационных технологий, инвестиций в целях достижения мировых стандартов производства продукции; привлечение прямых иностранных инвестиций для развития высокотехнологичных производств [6].

В условиях высокой конкуренции, характерной для рынка молока, деятельность по освоению научно-технических разработок и выпуску продукции, которая по ряду признаков является новой для рынка, рассматривается как фактор повышения эффективности производства. Вместе с тем это всегда связано с рисками, так как освоение нового вида продукции сопряжено с предварительным глубоким анализом ситуаций на рынке, требующим больших временных и материальных затрат, при том что любая ошибка может привести к огромным издержкам. В результате большинство предприятий просто не рискует включаться в процесс. Наличие отработанного механизма поддержки

инновационной деятельности могло бы снизить потенциальные риски и способствовать заинтересованности предприятий во внедрении научно-технических разработок. Однако даже при идеальных макроэкономических условиях и отлаженных процессах не все проекты добиваются положительного экономического эффекта. Для получения результата необходима система управления проектом на всех стадиях продвижения, которая основана в первую очередь на использовании совокупности организационных, финансовых и экономических инструментов [2].

Также следует отметить, что расширение инвестиционной и инновационной активности эффективного научно-производственного взаимодействия молокоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь и торговых организаций, занимающихся производством и реализацией высококачественных продуктов питания, требует проведения исследований и разработки организационно-методического обеспечения стратегического и взаимовыгодного партнерства всех участников продовольственного бизнеса. Целью этого партнерства является объединение человеческих, финансовых, материальных, технических и других ресурсов для осуществления взаимовыгодного технологического, социально-экономического и рыночного сотрудничества [1, 3].

Механизм научно-исследовательского и производственного партисипативного сетевого взаимодействия научных, производственных и торговых компаний предполагает создание благоприятных институционально-инвестиционных и технологических условий для развития инновационного синергетического капитала субъектов этой сети на основе выявления микро- и макроэкономических факторов продвижения и внедрения научно-технических разработок в практику деятельности молочных предприятий [4, 5].

Институционально-инвестиционные факторы можно разделить на микро- и макроуровень:

1) микроуровень:

- финансовые возможности организации;
- наличие квалифицированных специалистов;
- инновационная культура;
- интеллектуальная собственность;
- регулирующая политика;
- оценка рисков;
- конкурентная среда;

2) макроуровень:

- образовательная система;
- налоговая политика;
- государственная поддержка;
- стандарты и сертификация;
- экологические требования;
- геополитическая обстановка.

Микроинституционально-инвестиционные факторы оценивают внутренние процессы и ресурсы организации, которые влияют на инновационную деятельность. Система показателей для данной группы факторов может включать в себя уровень инвестиций в научно-технические разработки, эффективность использования инноваций, уровень патентной активности, уровень участия сотрудников в научно-технических проектах, уровень использования научно-технических знаний в производстве, уровень инвестиций в научно-техническое образование сотрудников, уровень интеграции научных и производственных процессов, уровень удовлетворенности сотрудников условиями для научно-технической работы, уровень использования результатов научно-исследовательских работ в производстве и уровень участия организации в международных научно-технических проектах.

Макроинституционально-инвестиционные факторы оценивают внешние условия, влияющие на инновационную деятельность, такие, как налоговая политика, доступ к финансированию, правовая защита интеллектуальной собственности и др. Объединение микро- и макроинституционально-инвестиционных факторов позволяет более полно оценить инновационно-активную деятельность компаний и выявить ее сильные и слабые стороны.

Для разработки маркетинговых инструментов использования выявленных макро- и микроинституционально-инвестиционных факторов продвижения и внедрения научно-технических разработок в менеджменте молочных компаний в Республике Беларусь можно использовать следующие шаги:

– анализ макроуровня (выполнить исследование уровня государственной поддержки научно-технических разработок в Республике Беларусь, изучить инфраструктуру научно-технических исследований в стране и оценить уровень инновационной активности в молочной промышленности);

– анализ микроуровня (изучить специфику научно-технических разработок, которые могут быть применены в молочной промышленности, и оценить готовность молочных компаний к их внедрению);

– разработка маркетинговых инструментов (разработать стратегию маркетинга для продвижения и внедрения научно-технических разработок в молочных компаниях, например, это создание информационно-цифровых материалов о новых технологиях, проведение обучающих семинаров и вебинаров и т. д.);

– мониторинг (отслеживать результаты использования маркетинговых инструментов и провести анализ их эффективности).

Заключение. Таким образом, можно сделать заключение о том, что институционально-инвестиционные факторы играют ключевую роль в продвижении и внедрении научно-технических разработок как на макро-, так и на микроуровне. Создание благоприятной экономической и правовой среды на уровне государства способствует стимулированию инноваций, а эффективное управление инновациями и партнерские отношения помогают организациям успешно реализовывать свои научные разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков, Г. В. Институциональное обоснование инновационной привлекательности предприятий молочной промышленности / Г. В. Гусаков, Е. Д. Шегидевич, В. М. Жудро // Аграрная экономика. – 2023. – № 11. – С. 49–56.

2. Жудро, М. К. Экономика предприятия / М. К. Жудро, Н. В. Жудро, В. М. Жудро. – Мн. : Бестпринт, 2021. – 427 с.

3. Жудро, В. М. Методические аспекты формирования микропруденциальных финансовых коммуникаций предприятий мясо-молочной промышленности / В. М. Жудро // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья : сб. науч. тр. / РУП «Институт мясо-молочной промышленности» ; редкол.: А. В. Мелещеня (гл. ред.) [и др.]. – Мн., 2021. – Вып. 15. – С. 41–47.

4. Жудро, В. М. Методологические аспекты конструирования экотроники в мясомолочном бизнесе / В. М. Жудро, Т. П. Шакель, Л. Т. Ёнчик // Цифровизация процессов управления: стартовые условия и приоритеты : сб. матер. междунар. науч.-практ. конф., Курск, 21–22 апр. 2022 г. / отв. ред.: С. А. Гальченко [и др.]. – Курск : Курск. гос. ун-т, 2022. – С. 85–91.

5. Жудро, В. М. Методические аспекты интерпретации дефиниции «Экотроника 4 D» / В. М. Жудро // Современное состояние и организационно-экономические проблемы развития АПК : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию каф. экономики АПК экон. фак. Воронеж. гос. аграр. ун-та им. императора Петра I, Воронеж, 15–17 нояб. 2018 г. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – С. 32–35.

6. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 15 дек. 2017 г. № 962 // КонсультантПлюс. Беларусь : справ. правовая система (дата обращения: 27.08.2026).

7. Разработки Национальной академии наук Беларуси в интересах агропромышленного комплекса Республики Беларусь / отв. ред. В. Л. Гурский ; сост.: Н. М. Литвинко, В. Д. Лавров. – Мн : Бел. навука, 2023. – 442 с.

УДК 636.2.086.1:636.033

ОСНОВНЫЕ РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ

***Захарова В. С., Ананич И. Г.**, ст. преподаватели*
***Андалюкевич В. Б.**, канд. с.-х. наук, доцент*
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
Гродно, Республика Беларусь

Ключевые слова: уровень кормления, удельный расход кормов, среднесуточный привес, корреляционно-регрессионный анализ, имитационная модель.

Аннотация. Рациональное использование кормовых ресурсов является одним из самых важных факторов повышения эффективности животноводческой отрасли. В статье рассчитан оптимальный уровень кормления молодняка крупного рогатого скота, а также приведена имитационная модель роста и развития животного от момента рождения до достижения им определенного веса.

MAIN RESERVES FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF FEED USE

***Zakharova V. S., Ananich I. G.**, Art. Teachers*
***Andalukevich V. B.**, Candidate of Agricultural Sciences,*
Associate Professor
Grodno State Agrarian University,
Grodno, Republic of Belarus

Keywords: level of feeding, level of profitability of dairy cattle breeding, average daily weight gain, correlation and regression analysis, simulation model.

Summary. Rational use of feed resources is one of the most important factors in increasing the efficiency of the livestock industry. The article calculates the optimal level of feeding for young cattle, and also provides a simulation model of the growth and development of the animal from the moment of birth until it reaches a certain weight.

Введение. Известно, что в структуре затрат животноводческой продукции корма составляют 50 % и более. Поэтому рациональное

использование кормовых ресурсов – это один из самых важных факторов повышения эффективности животноводческой отрасли.

Основная часть. Рассмотрим экономическую группировку сельскохозяйственных предприятий, с помощью которой изучим влияние уровня кормления коров на экономическую эффективность молочного скотоводства (табл. 1) [1].

Таблица 1. **Влияние уровня кормления коров на эффективность молочного скотоводства**

Показатели	Уровень кормления коров, ц к. ед.			3-я группа к 1-й группе, %
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	
	до 55,0	55,0–70,0	более 70,0	
1. Количество хозяйств	19	64	29	
2. Средний уровень кормления, ц к. ед.	52,21	62,75	77,58	148,6
3. Удельный вес концентратов, %	34,0	38,9	41,6	122,4
4. Удой на корову, кг	4 964	6 800	8 825	177,8
5. Расход на 1 ц:				
- труда, чел.-ч	1,66	0,89	0,92	55,4
- кормов, ц к. ед.	1,05	0,92	0,88	83,8
6. Прибыль на 1 гол., руб.	1 116	1 829	2 735	245,1
7. Уровень рентабельности, %	31,2	37,3	42,4	11,2

Анализ табл. 1 показывает, что увеличение расхода кормов на одну корову сопровождается улучшением большинства технологических и экономических показателей. Например, увеличение уровня кормления коров в 1,5 раза приводит к тому, что удой на корову увеличивается с 4 964 до 8 825 кг, или на 77,8 %. Одновременно улучшаются и другие показатели. Например, прибыль в расчете на одну корову выше в третьей группе предприятий по сравнению с первой группой хозяйств почти в 2,5 раза. Следует отметить, что при изучении уровня кормления необходимо также учитывать структуру потребляемых кормов. Например, удельный вес концентрированных кормов также постоянно увеличивается при переходе от первой группы предприятий к третьей.

Однако более подробный анализ табл. 1 показывает, что по мере увеличения уровня кормления темпы улучшения большинства экономических показателей заметно замедляются. Например, сравним первую и вторую группы предприятий. В этом случае уровень кормления коров возрастает с 52,21 до 62,75 ц к. ед., или на 19,5 %. Что касается удельного расхода кормов, то при переходе от первой группы ко

второй он снижается с 1,05 до 0,92 ц к. ед., или на 12,4 %. Далее сравним показатели второй и третьей групп. В третьей группе предприятий расход кормов на одну корову составляет 77,58 ц к. ед., что на 23,6 % выше, чем во второй группе. При этом удельный расход кормов в третьей группе ниже по сравнению со второй только на 4,3 %.

Изучение других показателей экономической эффективности также подтверждает данную тенденцию. Например, уровень рентабельности молочного скотоводства увеличивается незначительно по мере роста уровня кормления коров и их продуктивности. Что касается трудоемкости продукции, то данный показатель в третьей группе начинает возрастать. Если во второй группе хозяйства на 1 ц молока было в среднем затрачено 0,89 чел.-ч, то в третьей группе предприятий – 0,92 чел.-ч.

Таким образом, влияние уровня кормления на эффективность молочного скотоводства не является однозначным. Это объясняется тем, что по мере повышения уровня кормления начинают действовать две разнонаправленные тенденции, влияющие на удельный расход кормов (расход кормовых единиц на 1 ц продукции). С одной стороны, при увеличении уровня кормления снижается доля поддерживающего корма и, соответственно, увеличивается удельный вес продуктивного корма. Это ведет к повышению продуктивности, снижению удельного расхода кормов и улучшению других показателей эффективности молочного скотоводства. С другой стороны, при более высоком уровне кормления и, соответственно, более высокой продуктивности добиваться ее дальнейшего прироста становится все сложнее. Это ведет к опережающему росту расхода кормов по сравнению с увеличением производства продукции. Вторая тенденция, следовательно, вызывает повышение расхода кормов на единицу продукции.

Вышерассмотренная проблема нами была изучена с помощью корреляционно-регрессионного анализа. Для этой цели были построены эконометрические модели различного вида. В этих моделях применяются следующие условные обозначения:

X – уровень кормления коров, ц к. ед.;

Y – расход кормов на 1 ц молока, ц к. ед.

Линейная эконометрическая модель имеет вид:

$$Y = 1{,}435 - 0{,}00675X.$$

Гиперболическая эконометрическая модель выглядит следующим образом:

$$Y = 0{,}472 + 33{,}39 / X.$$

Приведенные эконометрические модели не отличаются хорошим качеством, поскольку коэффициент корреляции для данных уравнений не превышает 0,5. Параболическая эконометрическая модель влияния уровня кормления коров на удельный расход кормов имеет вид:

$$Y = 2{,}868 - 0{,}049X + 0{,}000304X^2.$$

Коэффициент корреляции для параболической модели равен 0,71, и, следовательно, данная модель может быть использована для изучения экономических проблем.

Рассчитаем производную данной функции и приравняем полученное выражение к нулю:

$$Y_x^{/} = -0{,}049 + 0{,}000608X = 0.$$

В результате при уровне кормления X = 80,6 ц к. ед. достигается минимальный удельный расход кормов на 1 ц молока, который составляет:

$$Y = 2{,}868 - 0{,}049 \cdot 80{,}6 + 0{,}000304 \cdot 80{,}6^2 = 0{,}89.$$

Увеличение уровня кормления коров сверх оптимального уровня нецелесообразно, так как это ведет к снижению эффективности потребляемых кормов. В качестве доказательства можно привести такой факт, что в 2023 г. 11 предприятий Гродненского региона имели расход на корову более 80 ц к. ед. Среднегодовая продуктивность по этим предприятиям составила 9 288 кг. При этом на 1 ц молока было затрачено 0,96 ц к. ед.

На основании следующей группировки проанализируем влияние уровня кормления молодняка крупного рогатого скота на эффективность изучаемой отрасли. Из данных табл. 2 видно, что наилучшие показатели при производстве мяса крупного рогатого скота наблюдаются во второй группе предприятий. В хозяйствах данной группы на одну голову молодняка крупного рогатого скота затрачивается от 28 до 35 ц к. ед. Во второй группе хозяйств отмечаются наибольший среднесуточный привес, минимальный удельный расход кормов и наименьшая убыточность отрасли. Следует заключить, что в первой и второй группах удельный вес концентратов при выращивании крупного рогатого скота на мясо практически одинаков.

Предприятия третьей группы имеют наихудшие показатели. Следует подчеркнуть, что в третьей группе средний уровень кормления молодняка крупного рогатого скота равен 37,9 ц к. ед., что на 11,9 ц к. ед. превышает аналогичный показатель по первой группе. При этом продуктивность скота в этих группах практически одинакова. В результате существенного перерасхода кормов третья группа предприятий отличается самой высокой трудоемкостью и удельным расходом кормов на 1 ц привеса.

Таблица 2. **Влияние уровня кормления молодняка крупного рогатого скота на эффективность производства мяса**

Показатели	Уровень кормления молодняка КРС, ц к. ед.			3-я группа к 1-й группе, %
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	
	до 28,0	28,0–35,0	более 35,0	
1. Количество хозяйств	31	69	12	
2. Средний уровень кормления, ц к. ед.	26,0	31,3	37,9	145,8
3. Удельный вес концентратов, %	31,0	31,5	26,1	84,2
4. Среднесуточный привес, г	695	733	696	100,1
5. Расход на 1 ц:				
- труда, чел.-ч	10,73	10,23	13,19	122,9
- кормов, ц к. ед.	10,23	11,69	14,91	145,7
6. Убыток на 1 гол., руб.	537	485	718	133,7
7. Уровень убыточности, %	37,2	21,1	44,2	–7,0

Кроме того, убыточность производства мяса крупного рогатого скота в третьей группе скота наибольшая. В частности, в третьей группе на одну голову молодняка крупного рогатого скота был получен убыток, равный 718 руб. Это на 33,7 % выше по сравнению с первой группой.

Для определения оптимального уровня кормления молодняка крупного рогатого скота на основании фактической информации 2023 г. была рассчитана соответствующая параболическая эконометрическая модель. Данная модель имеет вид:

$$Y = 15{,}124 - 0{,}507X + 0{,}013X^2.$$

Переменные X и Y обозначают уровень кормления молодняка крупного рогатого скота и удельный расход кормов при выращивании мяса.

Коэффициент корреляции для параболической модели равен 0,73 и, следовательно, данная модель может быть использована для решения прикладных задач. Проведенный дифференциальный анализ, методика которого рассмотрена выше, показал, что оптимальный уровень кормления молодняка крупного рогатого скота составляет 19,5 ц к. ед.

Организм любого животного – это очень сложная биологическая система, в которой тесным образом взаимосвязаны различные элементы и физиологические процессы. В настоящее время для изучения этих процессов применяется в основном экспериментальный метод исследования. Вместе с тем в подобных ситуациях возможно эффективное использование оптимизационных и имитационных моделей.

Разберем практический пример. На основании конкретных данных нами была получена следующая трехфакторная линейная эконометрическая модель:

$$Y = 78{,}14 + 243{,}885 \cdot X_1 - 0{,}8626 \cdot X_2 - 1{,}623 \cdot X_3,$$

где Y – среднесуточный привес крупного рогатого скота, г;

X_1 – уровень кормления в день, кг к. ед.;

X_2 – живая масса в определенный день, кг;

X_3 – возраст животного, дней.

Эконометрическая модель, приведенная выше, показывает среднесуточный привес в определенный момент времени при фиксированных значениях трех факторов. В этом случае факторы, оказывающие прямое влияние на результат, рассматриваются изолированно друг от друга. Для того чтобы показать изменение продуктивности и общего привеса за определенный интервал времени, а также связь между факторами и результатом, необходимо использовать следующую имитационную модель. Предлагаемая модель представляет собой несложную компьютерную программу на алгоритмическом языке VBA.

```
Public Sub Imitation()
  M0 = InputBox("Начальная масса")
  MT = MO
  n = InputBox("Количество этапов выращивания")
  ro = InputBox("Расход кормов на голову за весь период")
  T = 1
  r = 1
  For J = 1 To n
        k = InputBox("Уровень кормления для этапа" & J)
```

```
            For i = T To T + 99
                spr = 78.14 + 243.885 * k - 0.8626 * T - 1.623 * MT
                MT = MT + spr / 1000
                r = r + k
            Next i
            T = T + 100
        Next J
        MsgBox ("Живая масса возрастет с " & M0 & " до " & MT & "кг за "
            & i - 1 & "дней")
        MsgBox ("Среднесуточный привес =" & (MT - MO) / i * 1000 & "г")
        MsgBox ("Удельный расход кормов =" & r / (MT - MO) & "ц к. ед.")
        MsgBox ("Остаток кормов = " & ro - r / 100 & "ц к. ед.")
    End Sub
```

Программа производит имитацию роста и развития животного от момента рождения до достижения им определенного веса. При использовании программы вначале вводятся исходные параметры, к которым относятся: масса животного при рождении, ресурс кормов на весь изучаемый период, а также уровень кормления на отдельных стадиях выращивания скота на мясо.

С помощью имитационной модели попытаемся сравнить эффективность экстенсивного и интенсивного путей получения животноводческой продукции. В первом случае (экстенсивное выращивание скота на мясо) весь период выращивания разделен на шесть этапов, каждый из которых отличается уровнем кормления скота, т. е. суточным расходом кормов, выделяемых на голову. При этом на первом этапе уровень кормления составляет 2 к. ед., на втором – 3 к. ед. и т. д. Соответственно, на шестом, заключительном этапе, животное получает в сутки 7 к. ед. Продолжительность каждого этапа составляет 100 дней.

Второй вариант тестирования предполагает выделение пяти этапов, каждый из которых продлится 100 дней. Второй вариант тестирования отличается от первого не только количеством этапов, но и уровнем кормления на каждом из них. В частности, на первом этапе выделяется 3 к. ед., а на пятом – 7,5 к. ед.

В обоих рассматриваемых случаях выделяется одинаковое количество кормов за весь период выращивания скота (27 ц к. ед.).

Расчеты показывают, что в первом варианте живая масса возрастет с 25 до 302 кг за 600 дней. В этом случае среднесуточный привес составит 500 г. Расход кормов на единицу продукции ожидается на

уровне 9 ц к. ед. Во втором варианте, который отличается большей интенсивностью, все показатели эффективности заметно лучше. В частности, среднесуточный привес составит 688 г, а удельный расход кормов – 7,8 ц к. ед. В интенсивном варианте выращивания скот увеличит свою массу с 25 до 345 кг. Заметим, что на это потребуется на 100 дней меньше по сравнению с первым вариантом.

Заключение. Многократное тестирование программы может дать ответы и на другие важные вопросы, касающиеся выращивания крупного рогатого скота на мясо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономика предприятий и отраслей АПК : учебник / П. В. Лещиловский, В. Г. Гусаков, Е. И. Кивейша [и др.] ; под ред. П. В. Лещиловского, В. С. Тонковича, А. В. Мозоля. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн. : БГЭУ, 2007. – 574 с.

УДК 662.767:001.895

БИОЭНЕРГЕТИКА – ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ В УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

***Клинцова В. Ф.**, ст. преподаватель*
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: биоэнергетика, инновация, экология.

Аннотация. В статье рассматривается тема о накоплении органических отходов АПК. Подчеркивается важность биоэнергетики в решении проблемы. Выделяются положительные аспекты от полученного биогаза.

BIOENERGY – AN INNOVATIVE WAY IN WASTE DISPOSAL

***Klintsova V. F.**, Senior Lecturer*
Belarusian State Agrarian Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Keywords: bioenergy, innovation, ecology.

Symmary. The article discusses the topic of accumulation of organic waste from the agricultural sector. The importance of bioenergy in solving the problem, the positive aspects of the resulting biogas.

Введение. Высокая энергоемкость процессов производства в АПК и потребность в различных видах энергоресурсов позволяют рассматривать вовлечение местных возобновляемых энергоресурсов и современных конверсионных энерготехнологий как одно из основных направлений инновационного развития комплексных систем энергообеспечения агропромышленного предприятия.

Основная часть. В Республике Беларусь реализован ряд государственных программ развития научно-инновационной деятельности и инновационного развития в АПК, одним из ключевых документов которых является Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. Одним из основных направлений разработки инноваций для перерабатывающих предприятий является использование вторичного и нетрадиционного сырья.

Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития призвана устранить имеющиеся дисбалансы и создать прочный фундамент для дальнейшего устойчивого развития на основе модернизации системы экономических отношений и эффективного управления на всех территориальных уровнях с целью равновесия между социальным, экономическим и экологобезопасным развитием страны.

В стране созданы необходимые условия для инновационной деятельности АПК, повышения ее эффективности и перехода аграрной сферы на инновационный путь развития.

Биоэнергетика – это перспективное направление энергетики, которая строится на использовании возобновляемых биологических ресурсов, создании инновационных продуктов для использования в энергообеспечении предприятий, агрогородков и т. д. Она охватывает различные секторы экономики, включая сельское хозяйство, которое является ключевым поставщиком биоресурсов для работы конверсионных биогазовых установок.

Биогазовые установки являются современным и экологически безопасным источником энергии, способствуют повышению энергобезопасности страны, что соответствует целям Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2035 года, а именно: повышение энергетической самостоятельности (отношение объема производства первичной энергии к валовому потреблению топливно-энергетических ресурсов (ТЭР)) с 15,5 % в 2018 г. до уровня 20 % с целевой задачей выхода

на 28 % в 2035 г.; снижение доминирующего вида топлива в валовом потреблении ТЭР с 62,1 % в 2018 г. до 50 %; увеличение отношения объема производства (добычи) первичной энергии из возобновляемых источников энергии к валовому потреблению ТЭР с 6,2 % в 2018 г. до 9 % в 2035 г.; обеспечение сближения энергоемкости ВВП со среднемировым значением [2].

Значительным потенциалом ресурсов для работы таких установок обладает АПК. Особое значение имеет практическое обращение с органическими отходами животноводства, птицеводства, свиноводства, которых ежегодно требуется очистить и переработать около 75 млн т. Кроме того, в отраслях пищевой промышленности образуется около 40 млн т вторичных сырьевых ресурсов (ВСР) и отходов производства.

Образование такого количества отходов представляет собой источник повышенного техногенного воздействия на все компоненты окружающей среды, к которому можно отнести:

– использование минеральных удобрений и стойких пестицидов;

– образование крупнотоннажных твердых, жидких и полужидких отходов ферм;

– образование крупнотоннажных твердых, жидких и полужидких отходов боен;

– образование растительных отходов переработки зерна;

– образование растительных отходов переработки подстилки;

– смывы с полей;

– газовые (воздушные) выбросы.

Анализируя материалы Н. Ф. Капустина по биогазовым технологиям, ежегодно только за счет использования навоза КРС, свиного навоза, птичьего помета, отходов зернопереработки, мясопереработки и других органических материалов Беларусь могла бы получить до 2,5 млрд $м^3$ биогаза и на его основе до 5 млрд кВт · ч электрической энергии. При этом годовая потребность АПК Беларуси составляет около 3,5 млрд кВт · ч [1].

Суммарная энергетическая мощность биогазовых установок, работающих на побочной продукции аграрного производства, составляет 22,51 МВт, годовая выработка электрической энергии которых составляет 364 509,2 МВт · ч/год, отпуск потребителям – 359 001,6 МВт · ч/год; годовая выработка тепла – 25 315,7 Гкал/год, отпуск потребите-

лям – 23 037,29 Гкал/год. В результате эксплуатации действующих биогазовых установок ежегодно экономится 15 402,77 т у. т.

Заключение. Несмотря на положительные результаты, существует ряд причин, сдерживающих развитие биогазовой энергетики в аграрной сфере, а именно:

– недостаточная биотехнологическая оценка сырьевой базы (не учитываются вид и количество подстилочного материала в навозе);

– используется неконтролируемый гидросмыв навозных стоков, что приводит к наличию в нем песка и инородных частиц размером более 10 мм;

– несоблюдение технологических регламентов по составу (смесь субстрата составляется без учета рекомендуемых значений) и подаче субстрата (не выдерживается по времени и периодичности);

– не учитывается и не анализируется логистика доставки сырья к биогазовому комплексу (БГК);

– отсутствие стационарных и мобильных лабораторий контроля качества сырья;

– не решается вопрос эффективного использования тепловой энергии, вырабатываемой когенерационным блоком;

– отсутствие подготовленных специализированных бригад для проведения технического обслуживания и ремонта оборудования и др.

Однако учитывая ряд сдерживающих причин развития биоэнергетики в Республике Беларусь, можно сказать, что переработка отходов в АПК носит комплексный характер и позволяет решить ряд чрезвычайно важных проблем (по значимости):

– санитарно-экологическую (обеззараживание и утилизация отходов сельскохозяйственного производства и перерабатывающей отрасли);

– агрохимическую (получение эффективных жидких и твердых органических удобрений);

– энергетическую (получение качественного топлива с возможностью отдачи в газовую сеть, а также тепловой и электрической энергии);

– социальную (улучшение условий труда и быта населения, увеличение урожайности сельскохозяйственных культур, повышение продуктивности животных, сокращение применения ядохимикатов и т. п.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Доходы из отходов. Биогазовые технологии в Республике Беларусь / РУП «НПЦ Беларуси по механизации сельского хозяйства». – URL: https://belagromech.by (дата обращения: 28.08.2026).

2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года : протокол заседания Президиума Совета Министров Респ. Беларусь от 2 мая 2017 г. № 10 / Министерство экономики Республики Беларусь. – URL: https://economy.gov.by (дата обращения: 28.08.2026).

УДК 338.984

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Кокиц Е. В., *канд. экон. наук, доцент*
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Ключевые слова: риск, управление, эффективность, проект.

Аннотация. Риск следует рассматривать как неизбежный элемент инновационного проекта. Правильное отношение к рискам позволит не только минимизировать их воздействие на результаты проекта, но и создаст новый импульс, способствующий развитию проекта и повышению его значимости для реализации стратегии предприятия.

RISK MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROJECTS

Kokits E. V., *Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor*
Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus

Keywords: risk, management, efficiency, project.

Summary. Risk should be considered as an inevitable element of an innovative project. The correct attitude to risks will allow not only to minimize its impact on the project results, but also to create a new impetus that contributes to the development of the project and increase its importance for the implementation of the enterprise strategy.

Введение. Инновационный риск – это измеримая вероятность (угроза) потери, по крайней мере, части своих ресурсов, недополучения либо потери запланированных доходов (прибыли) от инновационного проек-

та, стоимости портфеля финансовых активов (инновационной фирмы в целом) или появления дополнительных расходов и/или обратное – возможность получения значительной выгоды (дохода) по сравнению с запланированной в результате осуществления инновационной деятельности в условиях неопределенности.

Выделяют внешние и внутренние факторы инновационного риска.

К внешним (неуправляемым) относятся факторы инновационного риска, не связанные с деятельностью компании (специфические риски для Республики Беларусь):

- финансово-экономические риски (например, риски, связанные с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуацией; внешнеэкономические риски; валютные риски; процентные риски; депозитный риск и т. д.);
- социально-экономические и политические риски (например, неопределенность политической ситуации и нестабильность политической власти; риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе (опасность свертывания экономических и политических реформ, постоянные и непредсказуемые изменения правил хозяйствования и спроса на ранее традиционную (оборонную) продукцию военно-промышленного комплекса (ВПК) и т. п.); региональные конфликты (наличие беженцев и вынужденных переселенцев); существенное различие уровней безработицы и реальных доходов населения; социально-политическая ориентация администрации; нерыночный тип поведения населения и т. д.);
- форс-мажорные обстоятельства и т. д.

Основная часть. Управлять рисками, связанными с внедрением и продвижением инноваций на рынок, достаточно сложно, особенно принимая во внимание высокую долю неопределенности. Тем не менее анализ инновационных рисков и их систематизация могут дать инструменты к управлению рисками.

Несмотря на отраслевую специфику, в большинстве секторов экономики используются во многом сходные методы и механизмы снижения рисков, поэтому многообразие способов обеспечения экономической безопасности инновационной деятельности в рамках реализации концепции приемлемого инновационного риска путем снижения до допустимого и управления уровнем инновационного риска можно объединить в несколько следующих основных групп.

В практике управления инновационными проектами применяют следующие способы снижения риска:

1. Распределение риска между участниками проекта (передача части риска соисполнителям).

2. Страхование.

3. Резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов.

Распределение риска происходит при разработке финансового плана проекта и контрактных документов. При этом участники проекта принимают ряд решений, расширяющих либо сужающих диапазон потенциальных инвесторов. Проводя соответствующие переговоры, участники проекта должны проявлять определенную гибкость относительно того, какую долю риска они согласны на себя принять.

Многие крупные проекты могут иметь задержку в реализации, что может привести к такому увеличению стоимости работ, которая превысит первоначальную стоимость проекта. Поэтому важная роль принадлежит страхованию рисков. Страхование риска означает передачу определенных рисков страховой компании.

Создание резерва средств на покрытие непредвиденных расходов предусматривает установление соотношения между потенциальными рисками, влияющими на стоимость проекта, и расходами, необходимыми для преодоления сбоев в выполнении проекта. При этом учитывается точность первоначальной оценки стоимости проекта и его элементов.

Оценка непредвиденных расходов позволяет свести к минимуму перерасход средств. Структура резерва на покрытие непредвиденных расходов определяется двумя методами:

1. Резерв делится на общий и специальный.

2. Определяются непредвиденные расходы по видам затрат (заработная плата, материалы и др.).

Общий резерв покрывает изменения в смете и др. Специальный резерв включает надбавки на покрытие роста цен, увеличение расходов по позициям, оплату исков по контрактам. Это особенно важно в условиях инфляции.

Дифференциация резерва по видам затрат позволяет определить степень риска, связанного с каждым видом затрат, и в дальнейшем учесть риск на отдельных этапах проекта.

Для дальнейшего уточнения размеров непредвиденных расходов устанавливается взаимосвязь с элементами структуры разделения ра-

бот на разных уровнях этого деления, в том числе на уровне комплексов (пакетов) работ. Такое детальное разделение работ помогает приобрести опыт и создать базу данных для корректировки непредвиденных расходов.

Резерв на непредвиденные расходы определяется только по тем видам затрат, которые вошли в первоначальную смету, и не должен использоваться для компенсации затрат, являющихся следствием неудовлетворительной работы. Инновационная деятельность как объект исследования (оценки) риска обладает рядом особенностей. Главная из них обусловлена значительной отдаленностью результатов реализации, что крайне затрудняет их оценку. Поэтому при анализе инновационной деятельности разумнее переходить от построения сложных моделей к поиску и подробному описанию факторов риска и разработке мероприятий по снижению и управлению каждым из них.

Заключение. Таким образом, управление рисками инновационных проектов требует повышенного внимания к процессу управления изменениями, поскольку они происходят регулярно, на каждом этапе его реализации. Причем следует учесть, что они могут иметь как негативные последствия, способствуя удорожанию проекта и затягиванию сроков его выполнения, так и позитивные, поскольку позволяют найти более рациональное и эффективное решение проблемы. На каком-то этапе реализация инновационного проекта потребует его кардинального пересмотра и даже изменения первоначальных целей и задач под влиянием появления новых технологий, методов и способов решений. Это естественный процесс. Задача руководителя проекта – своевременно принять правильное обоснованное решение, убедить в нем участников проекта и последовательно идти к достижению новых целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Недюхина, О. М. Инновационный менеджмент. Курс лекций : учеб.-метод. пособие / О. М. Недюхина, Е. В. Кокиц. – Горки : БГСХА, 2021. – 133 с.

2. О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы. – URL: https://pravo.by/document/ ?guid=3871&p0=P32100348 (дата обращения: 28.08.2026).

УДК 622.271.4+502.65

СОХРАННОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ТЕХНОГЕННО-НАГРУЖЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Кологривко А. А., *канд. техн. наук, доцент*
Кузьмич В. А., *ст. преподаватель*
УО «Белорусский национальный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: сельхозугодья, техногенез, минеральные ресурсы.

Аннотация. Представлены технологические возможности сохранности сельскохозяйственных земель в условиях утилизации вторично-минеральных ресурсов. Изложены решения вопросов рационального использования техногенно-нагруженных территорий в районах работ горнодобывающих предприятий.

PRESERVATION OF AGRICULTURAL LANDS OF TECHNOGENICALLY LOADED TERRITORIES

Kologrivko A. A., *Ph. D. (Engineering), Associate Professor, Dean Mining and Engineering Ecology Faculty*
Kuzmich V. A., *Senior Lecturer of Mining Department*
Belarusian National University of Technology,
Minsk, Republic of Belarus

Keywords: farmland, technogenesis, mineral resources.

Summary. The technological possibilities of the preservation of agricultural lands in the conditions of utilization of secondary mineral resources are presented. Solutions to the issues of rational use of technogenically loaded territories in the areas of mining enterprises are described.

Введение. Тенденции развития калийного производства в Беларуси в настоящее время направлены на комплексное и рациональное использование добываемых калийных руд Старобинского и Петриковского месторождений. Укрепление позиций на мировом рынке минеральных удобрений зависит от сохранения и наращивания объемов калийного производства [4]. Вместе с тем их рост напрямую связан с объемами отходов обогащения калийных руд, размещаемых на техногенно-нагруженных территориях Солигорского и Петриковского

горнопромышленных районов, а в ближайшей перспективе – Любанского. Большая часть запасов руд с высоким содержанием калия уже отработана. Будет идти добыча калийных руд с повышенным содержанием галита и невысоким содержанием KCl (23,0–28,7 %), повышенной концентрацией нерастворимых примесей (3,9–5,6 %), что также влечет за собой увеличение роста объемов галитовых и глинисто-солевых шламовых отходов (вторично-минеральных ресурсов), размещаемых на сельскохозяйственных землях. В основном применяется флотационный способ обогащения, в меньшей степени – галургический.

Основная часть. Так, например, солеотвал Первого рудоуправления ОАО «Беларуськалий» расположен в 0,5–1,0 км к северу от его промышленной площадки. Солеотвал является объектом солеобогатительной фабрики рудоуправления. Площадь земельного отвода, предназначенная для размещения и обслуживания солеотвала, составляет около 250 га. Солеотходами занято около 200 га площади солеотвала.

В плане участок солеотвала вытянут в широтном направлении на 1,7 км (шириной 1,0 км), в восточной части на 0,5 км выступает в северном направлении (шириной 0,48 км). К югу солеотвала расположены отработанные шламохранилища № 2 и № 3. Между шламохранилищами проходит главная конвейерная линия с перегрузочными узлами, подающая галитовые отходы с солеобогатительной фабрики на солеотвал. С севера к солеотвалу примыкает шламохранилище «Томилова гора» [5].

Изъятие земельных ресурсов, часто с высоким бонитетом, для складирования галитовых и глинисто-солевых шламовых отходов калийного производства относится к числу основных факторов, негативно влияющих на выбор технологий производства работ по размещению отходов обогащения.

Для решения вопросов рационального использования изымаемых земель под хвостовые хозяйства и минимизации влияния растворимых отходов на геологическую среду совершенствуются геотехнологии, способствующие сохранности сельскохозяйственных земель техногенно-нагруженных территорий.

Заключение. Наиболее перспективным без изъятия дополнительных площадей следует считать высотное складирование галитовых отходов сухой отсыпкой или гидронамывом на отработанные шламо-

хранилища, представляющие собой слабые основания, литологически сложенные глинисто-солевыми разностями [2].

Использование отработанных шламохранилищ в качестве оснований расширяемых солеотвалов позволяет значительно сократить площади, занимаемые отходами калийного производства, и затраты на создание противофильтрационного экрана в их основании [1].

Своевременное осуществление работ по рекультивации (консервации) отработанных шламохранилищ позволит минимизировать их отрицательное воздействие на пресные подземные воды, облагородить техногенный рельеф, вовлечь рекультивированные площади в использование. Совместное складирование галитовых и шламовых отходов исключает строительство шламохранилищ и сокращает площади сельскохозяйственных земель, отводимых под хвостовые хозяйства [3].

Применение представленных геотехнологий, полученных в процессе исследований по складированию отходов обогащения калийных руд Старобинского месторождения, позволит до 40 % сократить изъятие сельскохозяйственных земель техногенно-нагруженных территорий Солигорского горнопромышленного района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кологривко, А. А. Исследование и учет прочностных свойств противофильтрационного экрана из полиэтиленовой пленки при прогнозных нагрузках и деформациях в процессе эксплуатации шламохранилищ калийного производства / А. А. Кологривко, О. Г. Галузо, Д. В. Романов // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки. – 2016. – № 16. – С. 156–161.

2. Кологривко, А. А. Снижение техногенеза в районе работ сильвинитовых обогатительных фабрик / А. А. Кологривко, В. А. Кузьмич // Инновация – 2023 : сб. науч. ст. XXVII Междунар. науч.-практ. конф., Ташкент, 26–27 окт. 2023 г. / Ташк. гос. техн. ун-т им. Ислама Каримова [и др.]. – Ташкент, 2023. – С. 161–164.

3. Лаевская, Е. В. Физико-механические свойства новых материалов, полученных из глиносодержащих отходов калийного производства / Е. В. Лаевская, Е.В. Воробьёва, Д. В. Чередниченко [и др.] // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки. – 2016. – № 8. – С. 148–155.

4. Смычник, А. Д. Геоэкология калийного производства / А. Д. Смычник, Б. А. Богатов, С. Ф. Шемет. – Мн. : ЗАО «Юнипак», 2005. – 204 с.

5. Строительный проект «1РУ. Развитие солеотвала СОФ на 2015–2030 гг. Вторая очередь». Т. 1. Пояснительная записка. – Мн. : ОАО «Белгорхимпром», 2019. – 111 с.

УДК 631.15:33

ПЕРСПЕКТИВЫ ШИРОКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАПСОВЫХ ШРОТОВ И ЖМЫХОВ В КОРМЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Королевич Н. Г., *канд. экон. наук, доцент*
Оганезов И. А., *канд. техн. наук, доцент*
Ловкис Л. К., *ст. преподаватель*
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: корма, шроты, жмыхи, аминокислоты, импортозамещение.

Аннотация. Приведены основные показатели значительного импорта основных масличных шротов в Республику Беларусь. По питательности и содержанию аминокислот рассмотрены возможности замены в рационах кормления основных сельскохозяйственных животных завозимых соевого и подсолнечного шротов отечественными рапсовыми шротами и жмыхами. Обоснованный подбор рапсовых добавок в составе комбикормов коров, свиней и птицы может позволить сельскохозяйственным организациям не только сократить импорт белкового сырья, но и получать дополнительные значительные прибыли.

PROSPECTS FOR THE WIDESPREAD USE OF RAPESEED MEAL AND CAKE IN ANIMAL FEEDING FOR IMPORT SUBSTITUTION

Korolevich N. G., *Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,*
Oganezov I. A., *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,*
Lovkis L. K., *Senior Lecturer*
Belarusian State Agrarian Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Keywords: feed, meal, cake, amino acids, import substitution.

Summary. The main indicators of significant imports of basic oilseed meal to the Republic of Belarus are given. In terms of nutrition and amino acid content, the possibilities of replacing imported soybean and sunflower meal with domestic rapeseed meal and cake in the feeding diets of the main

farm animals are considered. A reasonable selection of rapeseed additives in the composition of mixed feeds for cows, pigs and poultry can allow agricultural organizations not only to reduce imports of protein raw materials, but also to receive additional significant profits.

Введение. В Республике Беларусь во время совещания о развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли 16 апреля 2024 г. и заседания VII Всебелорусского народного собрания 24 апреля 2024 г. были поставлены задачи увеличить производство молока к 2025 г. до 9,2 млн т, а к 2030 г. – до 10,5 млн т, и также довести в течение ближайших пяти лет годовые объемы производства мяса птицы до 800 тыс. т и яиц до 4 млрд шт. [4, 6].

Это может позволить сформировать дополнительные объемы для экспорта и увеличит приток валютной выручки в страну.

По итогам 2023 г. производство свинины в Беларуси составило 425 тыс. т, или 106 % к уровню 2022 г. На 2024–2026 гг. в республике было запланировано строительство 14 новых и реконструкция действующих комплексов. Это может позволить выйти на производство около 500 тыс. т свинины в год [4, 6].

В 2023 г. экспорт белорусской сельхозпродукции составил 7,93 млрд долл. США. Президентом страны на 2024 г. были поставлены перед АПК задачи по увеличению объема экспорта до 9 млрд долл. США [4, 6].

Одним из главных критериев успешного ведения молочного животноводства, свиноводства и птицеводства является необходимость точного выполнения правил сбалансированного кормления животных. Научные исследования и практика передовых хозяйств свидетельствуют о том, что скармливание животным рационов, сбалансированных по всему комплексу питательных веществ, может обеспечить повышение их продуктивности на 25–30 %, снижение затрат основных кормов по общей питательности на 30–35 %, а в стоимостном выражении – на 20 % на единицу получаемой продукции [4, 6].

Подсолнечные, соевые, рапсовые шроты и жмыхи являются высокопитательными, высокобелковыми кормами, они богаты белками и различными витаминами и поэтому должны быть использованы в качестве необходимых эффективных добавок для многих рационов кормов в молочном животноводстве, свиноводстве и птицеводстве. Поскольку соя и подсолнечник выращивались в небольших объемах, Беларусь ежегодно завозила в 2022–2023 гг. из-за рубежа до 600 тыс. т

подсолнечного и 146 тыс. т соевого шрота. Биржевые цены составляли: соответственно для соевого шрота – от 661 до 728 долл. США/т, для подсолнечного – от 280 до 344 долл. США/т, для рапсового – от 190 до 305 долл. США/т. Для производства рапсового масла и шрота Беларусь ежегодно импортировала из России в 2021–2023 гг. до 360 тыс. т рапса [1].

Масличные шроты и жмыхи являются побочными продуктами масложировой промышленности и самыми доступными компонентами, производимыми в странах ЕАЭС.

В течение пяти последних лет в структуре валового сбора масличных культур на рапс в Беларуси приходилось до 97 % от общего объема производства. По итогам 2023 г. его валовой сбор достиг 899 тыс. т, и ожидаемые объемы рапсового шрота и жмыха могут составить 600 тыс. т для замещения значительных объемов импорта соевых и подсолнечных масличных шротов [2].

Шроты получают при извлечении масла из масличных культур путем экстракции органическими растворителями. Далее растворители удаляют с помощью пара. Таким образом, в шроте остается минимальное содержание жира (0,5–3 %). Однако концентрация протеина и микроэлементов в шротах намного выше, чем в жмыхах. Шроты имеют рассыпчатую структуру, за счет чего хранятся значительно дольше. Шрот важен в качестве питательной добавки при изготовлении комбикормов, потому что содержит белки, клетчатку, витамины группы В и Е, калий, фосфор и другие необходимые минеральные вещества. При использовании шрота полученная комбикормовая продукция имеет лучшие пищевые качества, обогащается комплексом аминокислот, содержит большое количество метионина, который активно воздействует на рост и формирование молодняка животных [3, 5].

В состав подсолнечного шрота входит до 2 % масла и до 42 % протеина. В сравнении с другой содержащей белок продукцией растительного происхождения его отличает хорошая усвояемость протеина – до 80 %. К тому же подсолнечный шрот фактически не содержит антипитательных веществ и устойчив к поражению микотоксинами. Рапсовый шрот используют при разведении свиней, гусей, уток, кур, индюшек, кроликов. Соевый шрот содержит до 5 % растительных жиров. Для животных он используется как концентрированный корм, отличающийся обилием белка, аминокислот, витаминов и минералов в составе. По пищевой ценности соевый шрот близок к животным белкам, содержит небольшое количество клетчатки и легко усваивается.

За счет питательности соевого шрота при его добавлении в основной корм уменьшается расход последнего, при этом животные быстрее насыщаются. Соевый шрот используется в животноводстве как основа большинства разнообразных комбикормов для скота, так как сырые соевые бобы содержат ингибиторы трипсина, лектины и другие антипитательные вещества [3, 5].

Рапсовый жмых получают при переработке рапса путем отжима масла на гидравлических или шнековых прессах из очищенных, размолотых и обработанных паром масличных семян. Чтобы удалить остатки жира и химикатов, используемых во время отжима, остатки жмыха могут подвергать дополнительной обработке, а также воздействию высоких температур или тостированию. Это позволяет удалить следы растворителей и повысить питательную ценность получаемого продукта. При таком способе в рапсовом жмыхе остается большое количество жиров (7–11 %). Благодаря этому он имеет высокую питательную и энергетическую ценность, так как содержит в среднем 32,00 % протеина, 8,75 % жира и 12,00 % клетчатки. В состав протеина жмыха входит много незаменимых аминокислот. Он богат лизином (5,7 %), серосодержащими аминокислотами (5,0 %), по количеству магния, меди и марганца превосходит соевый шрот. Но ввиду высокого содержания жира рапсовый жмых хранится не долго [3, 5].

Жиры имеют особенно большое значение в кормлении птицы и лактирующих животных. Достаточное содержание жиров обеспечивает лучшую усвояемость жирорастворимых витаминов в организме животного и не приводит к нарушению репродуктивной функции. Качество жмыха как корма обусловливается типом маслосемян рапса и технологическим процессом получения из них рапсового масла. При использовании метода холодного отжима рапсовый жмых не подвергается воздействию высоких температур. Такой жмых характеризуется низкой степенью окисления и сохранностью максимального количества полезных веществ, необходимых для полноценного роста и развития животных. Рапсовый жмых имеет один существенный недостаток – требовательность к условиям хранения. Если нет подходящего помещения с регулируемыми температурой и влажностью воздуха, то его сохранить весьма трудно [3, 5].

В настоящее время масличные шроты и жмыхи входят в состав большинства видов комбикормов сельскохозяйственных организаций и частично используются как самостоятельный корм. Высокое содержание протеина и сбалансированный аминокислотный состав опреде-

ляют их более высокую кормовую ценность по сравнению с другими видами кормов, в частности с кормовым зерном [3, 5].

Основная часть. Среди рапсовых кормов для животноводства и птицеводства наиболее распространенными и ценными по питательным свойствам и экономической эффективности в Республике Беларусь являются рапсовые жмыхи. Себестоимость их производства в сельскохозяйственных организациях, производящих рапсовое масло, может не превышать 100 долл. США/т. В связи с различием в технологиях их получения рапсовые жмыхи содержат больше жира и меньше кормового белка по сравнению с экстракционным шротом, однако в целом они характеризуются высокой энергетической и протеиновой ценностью. В частности, 1 т рапсового жмыха может сбалансировать по кормовому белку 8 т зерновых комбикормов. Основные показатели, которые характеризуют кормовые достоинства рапсового жмыха, соевого и подсолнечного шротов, приведены в табл. 1 [5].

Таблица 1. **Основные показатели питательности 1 кг рапсового жмыха, соевого и подсолнечного шротов**

Показатели	Рапсовый жмых	Соевый шрот	Подсолнечный шрот
Кормовые единицы, кг	1,1–1,2	1,14–1,21	0,95–1,03
Обменная энергия, МДж/кг	12–14	12–12,8	10,6–12,54
Переваримый протеин, г	290–320	363,90–382,10	230–278,3
Сырой жир, г	100–200	19,89–25	14–37

Рапсовый жмых по основным кормовым достоинствам может быть равноценен соевому шроту и имеет некоторые преимущества по сравнению с подсолнечным. Качественный состав одного из жмыхов новых сортов рапса белорусской селекции представлен в табл. 2.

Питательная ценность жмыхов и шротов рапса связана не только с высоким содержанием переваримого протеина, но и хорошей сбалансированностью его по незаменимым аминокислотам. По данным показателям качества белок рапсового шрота практически равноценен соевому и превосходит подсолнечный [3, 5].

Таблица 2. **Качественный состав одного из жмыхов новых сортов рапса**

Составной элемент	Содержание, %
1	2
Фосфор	0,9
Сырой протеин	36,4

Окончание табл. 2

1	2
Жир	9,7
Сырая клетчатка	12,6
Кальций	0,5
Безазотистые экстрактивные вещества корма (БЭВ)	25,4
Прочие	14,5
Итого…	100

Содержание незаменимых аминокислот в белке рапсового, соевого и подсолнечного шротов и в рапсовом жмыхе приведено в табл. 3 [3, 5].

Таблица 3. **Содержание незаменимых аминокислот в белке шротов рапса, сои и подсолнечника, в рапсовом жмыхе, г/100 г сырого протеина**

Аминокислота	Стандарт ФАО/ВОЗ	Шрот			Рапсовый жмых
		рапсовый	соевый	подсолнечный	
Валин	4,2	5,3	4,8	4,8	1,73
Фенилаланин	2,8	4,1	4,8	4,2	2,36
Лейцин	4,8	7,2	7,6	6,2	2,51
Изолейцин	4,2	4,1	4,6	3,6	1,43
Треонин	2,8	4,4	3,9	3,5	0,52
Триптофан	1,4	1,2	1,3	2,0	1,09
Метионин	2,2	1,8	1,4	2,0	1,19
Лизин	4,2	6,0	6,2	3,4	3,16
Итого…	26,6	34,1	34,6	29,7	13,99

Так, по данным, приведенным в табл. 3, видно, что сырой протеин рапсового шрота, относительно соевого, больше содержит валина, треонина и метионина, а несколько меньше – изолейцина и фенилаланина, но почти равнозначен по триптофану, лизину и лейцину. Обеспеченность кормового белка рапсового шрота по большинству незаменимых аминокислот значительно лучше, чем у белка шрота подсолнечника. По содержанию метионина и фенилаланина рапсовый и подсолнечный шроты сравнительно равноценны и лишь по триптофану рапсовый шрот уступает подсолнечному. В то же время по содержанию незаменимых аминокислот представленный образец рапсового жмыха уступил всем представленным масличным шротам и стандарту ФАО/ВОЗ. Массовая доля аминокислот в подсолнечном, соевом и рапсовом жмыхах масличных культур приведена в табл. 4 [3, 5].

Таблица 4. **Массовая доля аминокислот в подсолнечном, соевом и рапсовом жмыхах масличных культур, % на сухое вещество**

Показатель	Подсолнечный жмых	Соевый жмых	Рапсовый жмых
Незаменимые аминокислоты			
Лизин	0,70	1,93	3,16
Метионин	0,76	0,83	1,19
Лейцин	1,65	2,47	2,51
Треонин	0,35	0,42	0,52
Валин	0,93	1,47	1,73
Изолейцин	1,09	1,48	1,43
Фенилаланин	1,28	2,01	2,36
Триптофан	0,71	0,99	1,09
Заменимые аминокислоты			
Цистин	0,58	0,81	1,37
Серин	1,12	1,94	1,82
Глицин	1,65	1,77	2,40
Гистидин	0,67	1,03	1,28
Аргинин	1,99	2,62	2,99
Аланин	0,69	1,05	1,40
Тирозин	0,49	1,04	0,89
Сумма аминокислот	14,66	21,86	26,14

По содержанию незаменимых аминокислот в подсолнечном, соевом и рапсовом жмыхах масличных культур больше лизина, метионина, лейцина, треонина, валина, фенилаланина и триптофана установлено в рапсовом жмыхе. Заменимые аминокислоты цистин, глицин, гистидин, аргинин и аланин также преобладают в рапсовом жмыхе. Показатели рапсового жмыха по общей сумме аминокислот превышают другие представленные показатели жмыхов масличных культур. Таким образом, рапсовый жмых дает возможность сбалансировать рационы животных по протеину, жиру и энергии. Вместе с тем во многих сортах рапса при неправильном его использовании отмечено повышенное содержание элементов, оказывающих отрицательное воздействие на здоровье и продуктивность животных. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо контролировать качество жмыха, что требует наличия лабораторного оборудования в хозяйстве или проверки на соответствующих станциях. Потому нужно заранее подготавливать кормовые смеси с рапсовыми шротами и жмыхами, которые позволят хозяйствам использовать их в составе комбикормов в заданных соотношениях [3, 5].

Заключение. Производимые в Республике Беларусь рапсовые шроты и жмыхи в целях импортозамещения можно с успехом использовать для балансирования во многих рационах сельскохозяйственных животных по питательности и аминокислотному составу. Решить вопросы и достичь показателей продуктивности, соответствующих уровню, который обеспечивало использование рационов на основе импортируемых соевого и подсолнечного шротов, можно при максимально быстрой и полной нейтрализации антипитательных факторов и на основе заранее правильно подготовленных кормовых смесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. БУТБ: Цены на шрот пошли вниз // Белорусы и рынок. – URL: https://belmarket.by/ (дата обращения: 28.08.2026).

2. В 2023 году в Беларуси собран рекордный урожай рапса – 899 тысяч тонн // Беларусь сегодня. – URL: https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2024/april/77520/ (дата обращения: 28.08.2026).

3. Колотов, А. П. Аминокислотный состав семян и жмыхов масличных культур в Свердловской области / А. П. Колотов, А. В. Лысов. – URL: https:// https://rusapk.sursau.ru/arhive/1942/ (дата обращения: 28.08.2026).

4. Совещание о развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2024/april/77399/ (дата обращения: 28.08.2026).

5. Травин, Г. Н. Питательная ценность жмыхов, шротов и других кормов из маслосемян ярового рапса / Г. Н. Травин, В. П. Савенков. – URL: https://agromatik.ru/assets/img/upload/2018/09/20/raps_zmykh.pdf/ (дата обращения: 28.08.2026).

6. VII Всебелорусское народное собрание / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/ 2024/april /77520/ (дата обращения: 28.08.2026).

УДК 631.15:338

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

***Кохнович И. Н.**, ст. науч. сотрудник*
ГП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: сельское хозяйство, затраты, бережливое производство, методы, инструменты.

Аннотация. Рассмотрены преимущества применения концепции бережливого производства в аграрной отрасли, представлено понятие «бережливого производства в сельском хозяйстве», проведена класси-

фикация методов и инструментов бережливого производства по видам сокращаемых затрат при производстве сельскохозяйственной продукции (организационные (управленческие) затраты, материальные затраты, затраты на рабочую силу).

LEAN PRODUCTION IN AGRICULTURE

***Kokhnovich I. N.**, Senior Researcher*
Institute of System Research in Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus

Keywords: agriculture, costs, lean production, methods, tools.

Summary. The advantages of applying the concept of lean production in agrarian industry are considered, the concept of "lean production in agriculture" is presented, the classification of methods and tools of lean production by types of reduced costs in agricultural production (organizational (managerial) costs, material costs, labor costs) is carried out.

Введение. Современные тенденции развития систем управления затратами на предприятиях с целью их оптимизации показывают эффективность применения инструментария бережливого производства. Первоначально концепция бережливого производства применялась в автомобилестроении, однако сегодня в результате гибкости применяемых инструментов и методов она успешно распространилась в разные отрасли экономики, активно используется в сельском хозяйстве США, Японии, государств-членов Европейского Союза, Казахстана, Российской Федерации. Положительный эффект от внедрения выражается в росте производительности труда, экономии используемых ресурсов, снижении себестоимости производства сельскохозяйственной продукции.

Основная часть. В сельском хозяйстве Республики Беларусь сформирована правовая и методологическая база управления затратами. При этом инструменты бережливого производства не получили широкого распространения. Нет комплексного подхода к практическому применению концепции бережливого производства в других отраслях экономики. Вместе с тем существует опыт успешного внедрения отдельных инструментов на предприятиях промышленного производства, таких как: ОАО «Минский завод игристых вин»,

ОАО «УКХ «ММЗ», ООО «Косвик», ОАО «МТЗ», ПУП «Промис», ОАО «САЛЕО-Кобрин», ООО «Машиностроительное предприятие «КОМПО», ЗАО «Атлант», ОАО «Лидское пиво», СОАО «Беловежские сыры» и др. [1]. Успешно применяются следующие инструменты: картирование потока создания ценности; 5 С; канбан (информационные карточки, стенды); визуализация (таблицы, схемы, папки документов). В результате достигнуто сокращение затрат на 10–20 %, увеличение производительности на 15–30 %, сокращение сроков производства продукции на 40–50 %.

Однако сформированная в Республике Беларусь законодательная база не позволяет в полной мере субъектам аграрного бизнеса работать на принципах бережливого производства. И в этой связи изучение зарубежного опыта позволяет сформировать направления совершенствования правовой и методической базы. Наиболее эффективной практикой определен опыт ведения бизнеса компании «Тойота», получивший название «Производственная система Тойоты», как системы думающих людей [8]. В основу эффективности деятельности этого бизнеса были положены принципы, предусматривающие ориентацию на потребителя, организацию производства продукции без брака и дефектов, поставку продукции точно в срок при наиболее рациональном использовании имеющихся ресурсов [2, 4].

Многие страны имеют богатый опыт развития бережливого производства: разработано нормативно-правовое регулирование механизмов внедрения и применения инструментов и методов бережливого производства, регламентируются основные положения, подходы к организации данной системы на производстве, включая сельское хозяйство:

1) США – SAE J4000–1999 Выявление и оценка лучших практик внедрения бережливого производства; SAE J4001–1999 Руководство пользователя по внедрению бережливого производства; ANSI B11.TR7–2007 Проектирование в целях безопасности и бережливого производства. Руководство по интеграции принципов безопасности и бережливого производства в использовании машин;

2) Германия – VDI 2870. Часть 1: Бережливые производственные системы. Основные принципы, введение и обзор; VDI 2870. Часть 2: Системы бережливого производства – Список методов;

3) Российская Федерация – ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь; ГОСТ Р 56405-2015 Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента.

Процедура оценки; ГОСТ Р 56406-2015 Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента; ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты; ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S); ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Визуализация; ГОСТ Р 56908-2016 Бережливое производство. Стандартизация работы; ГОСТ Р 57522-2017 Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства; ГОСТ Р 57523-2017 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала; ГОСТ Р 57524-2017 Бережливое производство. Поток создания ценности; ГОСТ Р ИСО 17258-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «Шесть сигм». Бенчмаркинг; ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь; ГОСТ Р 56404-2021 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента;

4) Казахстан – СТ РК 3160-2018 Бережливое производство. Основные положения и словарь; СТ РК 3165-2018 Бережливое производство. Визуализация; СТ РК 3380-2019 Бережливое производство. Основные методы и инструменты; СТ РК 3373-2019 Бережливое производство. Стандартизация работы и др.

Изучение опыта применения концепции бережливого производства свидетельствует о необходимости формирования теоретической и методической базы для внедрения данной системы на сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь. Методы и инструменты концепции являются универсальными и могут быть применены в аграрном бизнесе. При этом для понимания сущности рассматриваемого подхода в настоящее время требуется выработка определения понятия бережливого производства в сельском хозяйстве как экономической категории.

Изучение развития теории бережливого производства позволило выработать такое определение. «Бережливое производство в сельском хозяйстве» – это концепция оптимизации процесса производства в сельском хозяйстве, направленная на его устойчивое развитие, постоянное повышение уровня удовлетворенности потребителей и улучшение качества выпускаемой агропродовольственной продукции путем выявления и устранения отходов, трат и процессов, которые не добавляют ценности продукту и являются причиной снижения конкурентоспособности субъекта аграрного бизнеса. В отличие от существующих,

приведенная трактовка учитывает: а) специфику сельскохозяйственного производства; б) особенности организации бизнес-процессов сельскохозяйственной организации; в) уровень конкурентоспособности, качество и ценность выпускаемого продукта.

Практика показывает наличие значительных преимуществ бережливого производства перед остальными формами совершенствования производственного процесса. Преимущества состоят в том, что при такой системе организации производства акцент сделан не на инвестициях (которых может не быть у сельскохозяйственных товаропроизводителей), а на совершенствовании организации производства [3, 5].

Несмотря на отсутствие законодательных актов, непосредственно регламентирующих организацию бережливого производства, наработан опыт внедрения принципов бережливого производства, в частности, в Директиве Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» были установлены требования по экономии и бережливому использованию топливно-энергетических и материальных ресурсов во всех сферах производства, в том числе в сельском хозяйстве [9]. В редакции 2017 г. заложены требования о кардинальных мерах по экономии и бережливому использованию топливно-энергетических ресурсов во всех сферах производства в целях обеспечения повышения уровня энергетической безопасности страны [6]. В 2024 г. в рамках Года качества в плане мероприятий [7] сделан акцент на повышении конкурентоспособности Беларуси через бережное и продуманное отношение к ресурсам, разработку и внедрение методологии «бережливого производства».

Проведенные исследования показывают, что процесс поиска резервов сокращения затрат должен осуществляться на всех уровнях и этапах производственного процесса: от руководителя до работника и от закупки сырья до производства и сбыта продукции. Автором проведена систематизация методов и инструментов бережливого производства, которые могут быть использованы в сельском хозяйстве в целях повышения эффективности деятельности (таблица).

Классификация методов и инструментов бережливого производства

Методы	Инструменты
1-й ЭТАП. Анализ производственного процесса и выявление потерь	
Картирование потока создания ценности. Техники анализа проблемы. Статистические методы контроля	Хронометраж, визуализация, 5W, 5W-1H, 5W-2H, *анализ общей эффективности оборудования, диаграмма Парето, контрольные карты Шухарта и др.*
2-й ЭТАП. Совершенствование бизнес-процессов	
На уровне работников: визуализация, система 5 С, вовлечение и развитие персонала. *На уровне производства:* кайдзен, канбан, нормирование, картирование, статистические методы контроля; быстрая переналадка, полный уход за оборудованием; защита от непреднамеренных ошибок, стандартизация работы. *На уровне руководителя:* техники принятия решений, стратегическое планирование, кайдзен, статистические методы контроля	Маркировка, оконтуривание, разметка, цветовое кодирование, «красные ярлыки», ячеечное размещение предметов и др. Хронометраж, нормирование, технические регламенты, описание стандартных операционных процедур, стандартизация последовательности операций, введение системы карточек (реальных, электронных), физические и виртуальные канбан-доски, полное производственное обслуживание оборудования и др., Хосин Канри, система ежесменных совещаний и корректировок процесса производства, формирование автономных команд, универсализация инженеров/операторов/механизаторов и других специалистов и др.

Заключение. Внедрение методов и инструментов бережливого производства в деятельность сельскохозяйственных организаций позволит повысить эффективность деятельности и конкурентоспособность продукции за счет оптимизации затрат и рационального использования ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баловнев, А. Эффект на $1 млн. Как предприятия реализуют проекты ЮНИДО по бережливому производству / А. Баловнев. – URL: https://www.belta.by/comments/view/effekt-na-1-mln-kak-predprijatija-realizujut-proekty-junido-po-berezhlivomu-proizvodstvu-5896/ (дата обращения: 28.08.2026).

2. Бережливое производство как фактор эффективного управления оборотным капиталом сельскохозяйственных предприятий / Н. А. Лытнева, Е. А. Кыштымова, Н. В. Парушина, Ю. М. Петрова // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 5 (92). – С. 118–125.

3. Бережливое сельское хозяйство // Коммерсантъ. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/5051584 (дата обращения: 27.08.2026).

4. Вумек, Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д. Вумек, Д. Джонс. – 2-е изд. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 473 с.

5. Кохнович, И. Методологические основы оптимизации затрат при производстве сельскохозяйственной продукции на основе концепции бережливого производства / И. Кохнович // Аграрная экономика. – 2023. – № 12. – С. 74–86.

6. О внесении изменений и дополнений в Директиву Президента Республики Беларусь : Указ Президента Респ. Беларусь от 26 янв. 2016 г. № 26 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P31600026 (дата обращения: 28.08.2026).

7. О республиканском плане мероприятий по проведению в 2024 году Года качества : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 16 янв. 2024 г. № 41. – URL: https://www.belstat.gov.by/upload-belstat/upload-belstat-pdf/o-belstate/41post.pdf (дата обращения: 27.08.2026).

8. Тайити, О. Производственная система Тойоты: уходя от массового производства / О. Тайити. – М. : Ин-т комплекс. стратег. исслед., 2008. – 194 с.

9. Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства : Директива Президента Респ. Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. – № 146. – 1/8668.

УДК 338.436.33:330.131.7

СТРУКТУРИЗАЦИЯ РИСК-ФАКТОРОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

***Миренкова Г. В.**, канд. экон. наук, доцент*
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь
***Миренков А. А.**, канд. экон. наук, доцент*
УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»,
Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: риск-фактор, конкурентные преимущества, аграрная экономика.

Аннотация. В статье исследованы проблемы моделирования конкурентных преимуществ с учетом структуризации риск-факторов.

STRUCTURING OF RISK FACTORS IN MODELING THE COMPETITIVE ADVANTAGES OF THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY

***Mirenkova G. V.**, Candidate of Economic Sciences, Dotsent*
Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus
***Mirenkov A. A.**, Candidate of Economic Sciences, Dotsent*
Belarusian State University of Food and Chemical Technologies,
Mogilev, Republic of Belarus

Keywords: risk factor, competitive advantages, agricultural economy.

Summary. The article examines the problems of modeling competitive advantages, taking into account the structuring of risk factors.

Введение. По мере развития мировой экономики и распространения достижений научно-технического прогресса открытые экономические системы ощущают влияние не только внутренних, но и внешних факторов на изменение механизма конкуренции как в стране, так и в каждом секторе экономики.

Конкуренция считается важнейшим фактором успешного функционирования экономики, побуждающим производителей непрерывно совершенствовать как товар, так и технологии его производства, работать над уровнем затрат и изыскивать возможности удержания позиций на выбранном направлении. В условиях рыночной системы механизмы ее регулирования подвержены значительному влиянию ситуации неопределенности, что указывает на необходимость оценки риск-факторов на всех уровнях производственно-экономического цикла с целью выявления наиболее важных и безопасных с точки зрения достижения целевых параметров и конкурентных преимуществ.

В этой связи интегрированный подход к оценке риск-факторов при моделировании конкурентных преимуществ считается наиболее адекватным для описания наиболее вероятных сценариев развития ситуации как в краткосрочной перспективе, так и в рамках долгосрочного планирования. В основе данного подхода выдвигаются на первый план сравнительные преимущества, которыми наделена как экономика страны в целом, так и отдельные ее сегменты, которые создаются каждой отдельной фирмой и их совокупностью при совершенствовании отраслевых компетенций и повышении эффективности использования ресурсного потенциала.

Основная часть. Конкуренция как важнейшая сила рыночного механизма обеспечивает возможности для поглощения рынков сбыта наиболее эффективным организациям и отраслям. Механизм реализации конкуренции наиболее реален при совершенной конкуренции, которая в настоящее время имеет ограниченное распространение. Для большинства стран и отраслей несовершенный тип конкуренции является преобладающим элементом экономических систем, что предполагает наличие постоянного мониторинга внешней и внутренней

среды и принятие адекватных мер, прежде всего государственными органами и иными управляющими системами с учетом риска и неопределенности поведения конкурентов и потребителей.

Эффективное развитие отраслей, связанных с производством и переработкой сельскохозяйственной продукции, и оптимальное удовлетворение потребителей данного целевого рынка предполагают реализацию сравнительных преимуществ интегрированных систем, прежде всего вертикального объединения, которое начинается с поля или фермы и заканчивается на прилавках торговых точек. Просчет на одном из этапов продвижения товара к потребителю может приостановить развитие всей экономико-технологической цепочки создания потребительной стоимости.

Конкуренция, безусловно, важнейшая сила, действующая на рынке и с которой столкнется любое предприятие, прежде всего в борьбе за ресурсы и рынки сбыта. Она является условием развития теории и практики создания и реализации способностей фирмы, организации, предприятия уметь приспосабливаться к изменению условий производства и сбыта, т. е. быть конкурентоспособной. Конкурентоспособность, как реализация индивидуальных возможностей производителей товаров и услуг, рождается непосредственно из конкурентных преимуществ.

В научной литературе конкурентное преимущество понимается, прежде всего, как эксклюзивная ценность, которой обладает организация и которая дает ей превосходство над конкурентами [1, с. 134].

Под *конкурентными преимуществами* следует понимать реально существующие на данный момент уникальные активы предприятия, его особую компетентность в сферах деятельности рассматриваемого бизнеса, позволяющие получать превосходство над конкурентами в экономической, технической, организационной и других сферах деятельности предприятия. Конкурентные преимущества носят относительный характер и выявляются только в сравнении с конкурентами. Чем больше видов конкурентных преимуществ имеет организация перед настоящими и потенциальными конкурентами, тем выше ее конкурентоспособность, живучесть, эффективность, перспективность.

Основы теории сравнительных преимуществ были заложены А. Смитом и Д. Рикардо, они исследовали возможности страны участвовать в международной торговле в условиях свободной конкуренции.

Наиболее известный исследователь конкурентных преимуществ М. Портер анализировал не отдельные факторы, определяющие их создание, а взаимодействие факторов, которое нашло отражение в системе конкурентного ромба. В систему показателей входят показатели, которые формируют конкурентную среду, отражают условия внутреннего спроса, развитие родственных и поддерживающих отраслей, стратегию и структуру фирм и внутриотраслевую конкуренцию. Уровень показателей, отражающих конкурентоспособность отдельного сектора экономики, показывает необходимость создания системы взаимосвязей и взаимозависимости на национальном уровне экономики для развития конкурентных преимуществ в стране через совокупность отдельных организаций.

По мере развития научно-технического прогресса и усиления влияния науки и техники на процессы производства стало актуальным повышение роли инноваций в формировании конкурентных преимуществ.

Конкурентное преимущество товара формируется прежде всего по цене, качеству товара, его новизне и востребованности на определенном территориальном рынке. Производитель ориентируется на доход и прибыль, получаемые им на данном рынке, прежде всего в краткосрочном периоде. Формирование данных позиций основывается на поиске резервов снижения затрат (издержек) на единицу производимого товара, т. е. себестоимости продукции, которые были бы ниже, чем у конкурентов, либо за счет дифференциации выпуска товара различного качества и модернизации, обеспечивающей уникальные характеристики продукции фирмы.

Формирование конкурентного преимущества на предприятии или в интеграционной структуре требует поиска резервов и внедрения инноваций на разных стадиях производства товара.

Эффективность инновационного процесса – это реализация конкурентного преимущества, которое формируется за счет достижений на каждой отдельной стадии, надежности перехода от предыдущего этапа к последующему и качества взаимодействия участников инновационного процесса. Алгоритм поиска конкурентных преимуществ предполагает несколько последовательных этапов, в процессе выполнения которых можно выявить, оценить и сравнить характеристики конкурентных преимуществ.

Поиск конкурентных преимуществ в сельском хозяйстве, которое является одной из основных стадий производственной цепочки многих продуктовых кластеров, предполагает разработку определенного алгоритма действий, направленного на изучение отраслевой ситуации и выявление конкурентов на основе оценки показателей, отражающих их превосходство на определенных стадиях производственного процесса. Превосходство конкурентов (лидеров) создает для участников соответствующего рынка риск-ситуации, которыми надо управлять.

Мониторинг исходных позиций организации в сравнении со средними показателями различных групп позволяет установить уровень проявления потенциальных межсистемных и системных рисков и их чувствительность к изменению условий и факторов производства. Следует учитывать, что количество рисков изменяется за счет вхождения одних рисков в другие. Поэтому их интегральное проявление может быть спрогнозировано исходя из выявленных тенденций отраслевого развития. В соответствии с задачей внешнего мониторинга, которая решается в комплексной системе управления рисками, для уточнения возможного развития ситуации необходимо проводить тестирование отрасли по совокупности организаций. Каждую организацию или отдельную отрасль можно отнести к определенному типу конкурентных преимуществ. Это позволяет определить ее основные способности противостоять неблагоприятному развитию ситуации или добиваться успеха при рационализации производственного процесса в пределах безопасного уровня изменения системы риск-факторов, исходя из их внешних и внутренних условий. Одним из распространенных подходов является использование многомерного анализа.

Ниже в таблице приведены показатели для оценки риск-ситуаций по стадиям (циклам) производства.

Особенностью применения многомерного анализа в исследованиях конкурентных преимуществ является:

– проведение рейтинговой оценки отдельных стадий производственного процесса сельскохозяйственных организаций по совокупности показателей;

– расчет совокупного рейтинга по интегральным показателям всех стадий;

– в качестве весового коэффициента используется вероятность проявления рисков на каждой стадии. На начальном этапе построения идентификационной модели мониторинга производится формирование

системы показателей, которые структурированы по циклам воспроизводства.

Показатели для оценки риск-ситуаций по стадиям (циклам) производства

Стадии экономической системы агропредприятий		
Заготовительно-накопительная	Производственно-техническая	Распределительно-реализационная
Показатели		
X_1 – материалоемкость, руб/руб.; X_2 – удельный вес активной части основных средств; X_3 – балл сельхозугодий; X_4 – трудообеспеченность растениеводства, чел/га	X_5 – урожайность зерновых, ц/га; X_6 – переменные затраты, руб/100; X_7 – урожайность рапса, ц/га; X_8 – выход кормовых единиц, ц/га; X_9 – уровень производства, млн руб/га; X_{10} – постоянные затраты в растениеводстве, млн руб/100 га; X_{11} – удой, кг/гол.	X_{12} – товарность продукции, %; X_{13} – рентабельность продукции животноводства, %; X_{14} – рентабельность реализованной продукции растениеводства, %; X_{15} – совокупный доход отрасли на 100 га сельскохозяйственных земель, млн руб/га

Примечание. Разработано автором на основании собственных исследований.

При этом показатели приведены в сопоставимый вид, поскольку сельскохозяйственные организации могут значительно различаться между собой по размерам, уровню интенсификации производства, обеспеченности ресурсами. Соответственно это будет влиять на выбор и обоснование реализации риск-стратегии разработки конкурентных преимуществ для каждого субъекта хозяйствования.

Заключение. Типизация риск-ситуаций по совокупности признаков позволяет объединить их в системно-функциональные блоки. Такой подход помогает систематизировать риски, отразить относительное распределение возможных исходов, выделить лидеров и аутсайдеров на каждой технологической стадии. Это позволит сориентироваться при поиске конкурентных преимуществ всем участникам данного вида производства продукции и выйти на рынок с пониманием индивидуального выбора отдельными участниками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Портер, М. Конкуренция : учеб. пособие / М. Портер ; пер. с англ. – М. : Вильямс, 2005. – 608 с.

УДК 331.582:631.11(476.4)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕЙ СИЛЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ГОРЕЦКОГО РАЙОНА

Радюк В. И., *канд. экон. наук, доцент*
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Ключевые слова: рабочая сила, сельхозпроизводство, анализ, пути, эффективность.

Аннотация. В статье рассмотрено современное состояние использования рабочей силы в сельхозорганизациях Горецкого района Могилевской области. Определены пути повышения производительности труда.

CURRENT CONDITION AND EFFICIENCY USE OF LABOR FORCE IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF THE GORTIE DISTRICT

Radyuk V. I., *Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Production Organization in Agriculture,*
Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus

Keywords: labor, agricultural production, analysis, ways, efficiency.

Summary. The paper examines the current state of the use of labor in agricultural organizations of the Goretsky district of the Mogilev region. Ways to increase productivity there have been identified.

Введение. Производительность труда характеризует эффективность использования трудовых ресурсов на предприятии и определяется количеством продукции, произведенной в единицу рабочего времени, или затратами труда на единицу произведенной продукции или выполненной работы [3].

Сущность роста производительности труда заключается в экономии времени. Чем больше производится продукции в единицу рабоче-

го времени или чем меньше затрачивается времени на производство единицы продукции, тем производительность труда выше [2].

Повышение производительности труда на аграрных предприятиях является актуальнейшей проблемой, так как от нее зависят темпы расширенного воспроизводства и удовлетворения потребностей в продукции.

Цель работы – анализ эффективности использования рабочей силы в сельскохозяйственных организациях и определение путей повышения производительности труда.

Основными источниками информации явились годовые отчеты сельскохозяйственных организаций за 2021–2023 гг. Методы и приемы исследований – экономический анализ, расчетно-конструктивный метод.

В качестве объектов исследования избраны сельскохозяйственные организации Горецкого района Могилевской области.

Основная часть. Для эффективной деятельности сельхозорганизации важную роль играет рабочая сила (табл. 1). Исследования показали, что количество рабочей силы в сельхозорганизациях Горецкого района сократилось на 4,8 %, в том числе персонала основной деятельности – на 4,7 %. Наибольшее сокращение наблюдается в ОАО «Горецкая РАПТ» (13 %), ГП «Овсянка им. И. И. Мельника» (12 %), ОАО «Горецкое» (8 %) и РУП «Учхоз БГСХА» (6 %).

За анализируемый период среднегодовая численность работников сократилась на 5,2 %, или 97 человек. Наибольшее сокращение отмечается в ОАО «Горецкая РАПТ» (38 чел.), ГП «Овсянка им. И. И. Мельника» (31 чел.), РУП «Учхоз БГСХА» (24 чел.) и ОАО «Горецкое» (19 чел.).

Важным показателем обеспеченности рабочей силой является количество сельхозугодий и пашни в расчете на одного работника. В сельхозорганизациях Горецкого района на одного работника приходилось 42,1 га сельхозугодий и 35,2 га пашни. В динамике наблюдается увеличение площади сельхозугодий и пашни на одного работника соответственно на 4,7 и 6,6 %. Наибольшее увеличение площади сельхозугодий на одного работника отмечено в ГП «Овсянка им. И. И. Мельника» (14,4 %), ОАО «Горецкая РАПТ» (12,7 %), ОАО «Горецкое» (9,4 %) и РУП «Учхоз БГСХА» (3,2 %).

Таблица 1. **Наличие и обеспеченность рабочей силой в сельскохозяйственных организациях Горецкого района**

Показатели	Годы			2023 г. в % к 2021 г.
	2021	2022	2023	
Количество организаций	8	8	8	
Работники, всего, чел.	1 890	1 860	1 799	95,2
В т. ч. основной деятельности	1 805	1 777	1 720	95,3
Из них: рабочие	1 508	1 484	1 418	94,0
служащие	297	293	302	101,7
Из них: руководители	104	109	109	104,8
специалисты	193	184	193	100,0
Персонал неосновной деятельности	85	83	90	105,9
В т. ч. занятых в общественном питании	21	18	14	66,7
Среднегодовая численность работников, чел.	1 858	1 823	1 761	94,8
Нагрузка на 1 работника, га: с.-х. угодий	40,2	40,7	42,1	104,7
пашни	33,0	33,4	35,2	106,6

Наибольшее увеличение площади пашни на одного работника наблюдается в ОАО «Горецкое» (17,0 %), ГП «Овсянка им. И. И. Мельника» (15,3 %), ОАО «Горецкая РАПТ» (12,0 %) и РУП «Учхоз БГСХА» (9,9 %).

Дальнейшие исследования были направлены на анализ динамики основных показателей производительности труда в сельхозорганизациях Горецкого района (табл. 2).

Исследования показали, что в сельхозорганизациях района производительность труда по валовой продукции выросла на 47,3 %, денежной выручке – на 32,7 %, прибыли – на 7,8 %, это указывает на эффективное использование рабочей силы.

Возросло также производство зерна и молока в расчете на одного работника соответственно на 2,9 и 43,7 %.

Производство валовой продукции в отрасли растениеводства в расчете на 1 человеко-час составило 97,7 руб., животноводства – 32,5 руб.

Затраты труда в расчете на 1 ц продукции выросли только по производству зерна, а по производству молока – снизились. На наш взгляд, это произошло вследствие применения в животноводстве прогрессивных технологий и автоматизации производственных процессов.

Среднемесячная заработная плата работников за указанный период выросла на 56,9 %, тогда как рост производительности труда составил 47,3 %. Следовательно, темпы роста оплаты труда опережали темпы

роста производительности труда на 9,6 процентных пункта, что привело к перерасходу фонда зарплаты и повышению себестоимости продукции.

Таблица 2. **Производительность и оплата труда в сельскохозяйственных организациях Горецкого района**

Показатели	Годы			2023 г. в % к 2021 г.
	2021	2022	2023	
Количество организаций	8	8	8	
Приходится на 1 среднегодового работника:				
валовой продукции, тыс. руб.	65,2	73,1	96,1	147,3
денежной выручки, тыс. руб.	11,3	13,9	15,0	132,7
прибыли, тыс. руб.	1,27	1,38	1,37	107,8
зерна, ц	353,8	357,7	364,1	102,9
молока, ц	65,21	73,08	96,06	147,3
Произведено валовой продукции на 1 чел.-ч, руб.:				
в растениеводстве	83,60	77,90	97,70	116,9
в животноводстве	26,10	26,50	32,50	124,5
в целом по хозяйству	35,00	35,80	45,70	130,6
Затраты труда на 1 ц, чел.-ч:				
зерна	0,37	0,46	0,45	119,0
молока	2,10	2,10	2,08	98,8
Среднемесячная оплата труда, руб.	890	1096	1397	156,9

Дальнейшие исследования были направлены на использование рабочей силы в разрезе сельскохозяйственных организаций Горецкого района (табл. 3).

Исследования показали, что в представленных сельхозорганизациях района имеются предприятия с высокой годовой производительностью труда, зарплатоемкостью и невысокой трудоемкостью продукции.

Наибольшая годовая производительность труда наблюдается в ОАО «Горецкое» (120 812 руб. на одного работника), затем в ОАО «Горецкая РАПТ» (114 548 руб.), РУП «Учхоз БГСХА» (95 006 руб.). Самая низкая производительность труда отмечена в ОАО «Племзавод «Ленино» (76 497 руб.).

Таблица 3. **Эффективность использования рабочей силы в сельскохозяйственных организациях Горецкого района (2023 г.)**

Наименование	Произведено валовой продукции на 1 среднегодового работника, руб.	Отработано 1 работником за год, чел.-ч	Трудоемкость, чел.-ч/руб.	Зарплатоемкость, руб/руб.
КСУП «Овсянка»	91 247	1 264	0,014	0,156
РУП «Учхоз БГСХА»	95 006	2 448	0,026	0,443
ОАО «Горецкое»	120 812	2 398	0,020	0,231
СЗАО «Горы»	93 126	2 941	0,032	0,391
ОАО «Коптевская Нива»	94 606	2 401	0,025	0,228
ОАО «Племзавод «Ленино»	76 497	1 772	0,023	0,253
ОАО «Маслаки»	78 522	1 957	0,025	0,156
ОАО «Горецкая РАПТ»	114 548	2 230	0,019	0,029

В ходе анализа сравнивали количество отработанных работником за год часов с нормативным показателем (в среднем 2 022 ч/год) [1].

Наибольшее количество отработанных работником за год часов наблюдается в СЗАО «Горы» – 2 941 человеко-час на одного работника, что на 919 часов выше нормы, затем в РУП «Учхоз БГСХА» (+426 ч), ОАО «Коптевская Нива» (+379 ч). Ниже норматива отработано работником за год часов в ГП «Овсянка им. И. И. Мельника» (–758 ч) и ОАО «Племзавод «Ленино» (–250 ч).

Анализ трудоемкости, которая характеризует затраты рабочего времени на единицу сельскохозяйственной продукции, показал, что наивысшая трудоемкость наблюдается в СЗАО «Горы» – 0,032 человеко-часа на 1 рубль валовой продукции, затем в РУП «Учхоз БГСХА» (0,026 чел.-ч), ОАО «Коптевская Нива» (0,025 чел.-ч), самая низкая – в ГП «Овсянка им. И. И. Мельника» (0,014 чел.-ч) и ОАО «Горецкая РАПТ» (0,019 чел.-ч). С повышением трудоемкости снижается производительность труда. Если при трудоемкости 0,020 человеко-часа на 1 рубль валовой продукции наивысшая производительность труда была в ОАО «Горецкое», то с повышением трудоемкости в СЗАО «Горы» до 0,032 человеко-часа на 1 рубль валовой продукции производительность труда снизилась на 22,9 %.

Анализ зарплатоемкости, которая характеризует размер затрат на

оплату труда работникам, приходящийся на 1 рубль реализованной продукции, показал, что наивысшая зарплатоемкость наблюдается в РУП «Учхоз БГСХА» (0,443 руб/руб. продукции), затем в СЗАО «Горы» (0,391 руб/руб. продукции) и в ОАО «Племзавод «Ленино» (0,253 руб/руб. продукции). Самая низкая зарплатоемкость отмечена в ГП «Овсянка им. И. И. Мельника» (0,156 руб/руб. продукции) и ОАО «Горецкая РАПТ» (0,029 руб/руб. продукции).

Дальнейшие исследования были направлены на выявление путей повышения производительности труда в сельскохозяйственных организациях района.

На наш взгляд, основными путями повышения производительности труда являются:

- совершенствование организации и материального стимулирования труда, так как в исследуемых хозяйствах темпы роста оплаты труда опережают темпы роста производительности труда;
- повышение фондовооруженности персонала, так как в исследуемых хозяйствах фондовооруженность составила 337 тыс. руб. на одного работника, а в передовых хозяйствах – 480–520 тыс. руб. на одного работника;
- повышение профессионального мастерства работников;
- интенсификация производства и совершенствование материально-технической базы.

Заключение.

Таким образом, в исследуемых хозяйствах:

а) количество рабочей силы сократилось на 4,8 %, в том числе персонала основной деятельности – на 4,7 %. Наибольшее сокращение наблюдается в ОАО «Горецкая РАПТ» (13 %), ГП «Овсянка им. И. И. Мельника» (12 %);

б) отмечено увеличение площади сельхозугодий и пашни на одного работника соответственно на 4,7 и 6,6 %;

в) повысилась производительность труда по валовой продукции на 47,3 %, по денежной выручке – на 32,7 %, по прибыли – на 7,8 %, что указывает на эффективное использование рабочей силы.

Наибольшая годовая производительность труда наблюдается в ОАО «Горецкое» (120 812 руб. на одного работника), затем в ОАО «Горецкая РАПТ» (114 548 руб.), РУП «Учхоз БГСХА» (95 006 руб.), самая низкая – в ОАО «Племзавод «Ленино» (76 497 руб.).

Сельхозорганизации района имеют возможность повысить производительность труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Расчёт человеко-часов: формула и примеры. – URL: https://www.kdelo.ru/art/384737-qqq-17-m8-raschet-cheloveko-chasov-formula (дата обращения: 27.08.2026).

2. Романцев, А. Н. Экономическая сущность производительности труда в решении проблемы ее повышения / А. Н. Романцев. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-suschnost-proizvoditelnosti-truda-v-reshenii-problemy-ee-povysheniya (дата обращения: 28.08.2026).

3. Эффективность производства и ее показатели. Пути и факторы повышения эффективности производства. – URL: https://studopedia.ru/10_198414_effektivnost-proizvodstva-i-ee-pokazateli-puti-i-faktori-pov-isheniya-effektivnosti-proizvodstva.html (дата обращения: 28.08.2026).

UDC 662.997

ABOUT MATHEMATICAL MODELING OF THE PROCESS OF HEAT ACCUMULATION IN SOLAR GREENHOUSES (О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА АККУМУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛА В СОЛНЕЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ)

***Sadykov Zh. D.**, Senior Lecturer*
***Faizullaev I. M.**, Senior Lecturer*
***Shohimardonov Zh. M.**, Senior Lecturer*
Karshi Engineering and Economic Institute,
Karshi, Republic of Uzbekistan

Keywords: solar radiation, heat accumulator, solar greenhouse.

Summary. A mathematical model of the process of thermal accumulation in solar greenhouses is considered.

Introduction. It is known that any energy supply system consists of a source of primary energy, the energy conversion conversion subsystem and converted energy consumers. The system may not match the correspondence both in time and in the space between the supply of energy and needs. Overcoming these inconsistencies is the main goal of energy accumulation [1–2].

In the thermal power and energy-saving heat accumulation processes is the most important form of energy accumulation [2]. Heat accumulating systems are integral components in low-temperature solar installations. In particular, in solar systems of heat supply, solar greenhouses and dryers [2].

Consider the model of the process of thermal accumulation in solar greenhouses.

The heat accumulation processes in the solar greenhouses are based on indirect methods - heat transfer heat acceumulating medium by means of a heat exchange medium. Heat accumulating medium - mass - there may be water, nozzle, soil. The heat exchange medium - the coolant - is air. Circulation - coolant forced. The mode of operation of the heat accumulator is regenerative.

Main part. Traditionally, thermal batteries are placed in the volume or ground greenhouse and, as a result, thermal losses through the sheath of the heat battery will ultimately return to the tical model of the dynamic thermal battery mode, the following assumptions are accepted:

- the thermophysical parameters of the coolant - air and the thermal battery material are accepted by constant;
- the air temperature along the length of the thermal battery changes linearly;
- heat loss through the sheath of the heat battery is not taken into account.

The system of equations of the mathematical model of the dynamic heat exchange mode to the heat of the battery has the form:

$$\frac{dQ_a}{d\tau} = m_a C_a \left(t_{a1} - t_{a2}\right), \tag{1}$$

$$\frac{dQ_в}{d\tau} = m_в C_в \left(t_{в1} - t_{в2}\right), \tag{2}$$

$$\frac{dQ_в}{d\tau} = A_в F\left(t_a - t_в\right), \tag{3}$$

$$\frac{dQ_a}{d\tau} = \frac{dQ_в}{d\tau}, \tag{4}$$

where m_a and $m_в$ – the mass of the heat accumulator and air passing through the thermal battery, kg;

C_a, $C_в$ – specific heat capacity of thermal battery and air, J/(kg · k);

t_{a1} and t_{a2} – the initial and final average temperature of the thermal battery, °C;

$t_{в1}$ and $t_{в2}$ – medium mass air temperature at the inlet and outlet of the thermal battery, °C;

F – plification of the heat exchange surface of the heat exchanger of the thermal battery-the follows, м^2;

$t_a = (t_{a1} + t_{a2}) / 2$; $t_в = (t_{в1} + t_{в2}) / 2$; τ – time, s.

With a solid battery (ground, gravel), the $A_в$ coefficient is the heat transfer coefficient $a_в$ on the air border - the heat of the accumulating mass; With a water battery, it is a coefficient of heat transfer $K_в$ on the air-water boundary, W/(м^2 · K).

The boundary conditions for equations (1)–(4) are the heat balance equations at the air border - the mass of the battery heat:

- with the heat of the battery from the nozzle

$$-\lambda_a \frac{dt_г}{dr} = \alpha_в (t_в - t_г) \quad \text{with } r = R_H; \quad -\lambda \frac{dt_г}{dr} = 0 \quad \text{with } r = 0; \qquad (5)$$

- the heat of the accumulatory pipe in the soil

$$-\lambda_a \frac{dt_г}{dr} = \frac{\alpha_в}{2\pi R_m} (t_в - t_г) \text{ with } r = R_m; \; -\lambda_a \frac{dt_г}{dr} = 0 \text{ with } r = \infty; \qquad (6)$$

- water accumulator

$$\alpha_в (t_в - t_г) = \alpha_a (t_г - t_a), \qquad (7)$$

where λ_a – cefficient thermal conductivity of material heat of the battery, W/(м · K);

$t_г$ – temperature on the border of the air-mass of the heat of the battery, °C;

R_H, R_m – nozzle radii and heat of accumulating pipe, м;

α_a – the heat transfer coefficient on the border of the pipe-water, W/(м^2 · K).

Equation (3) can be represented in the following form

$$\frac{dQ_в}{d\tau} = f \cdot A_в F (t_a - t_в), \qquad (8)$$

where f – is the control function, when the fan is operation f = 1, in other cases f = 0.

Conclusion. The control function f is the function on and off the fan when $t_a < t_в$ is the charging mode of the battery, when $t_a > t_в$ is a discharge mode.

LITERATURE

1. Бекман, Г. Тепловое аккумулирование энергии / Г. Бекман, П. Гилли. – М. : Мир, 1987. – 271 с.

2. Хайриддинов, Б. Э. Комбинированные гелиотеплицы-сушилки / Б. Э. Хайриддинов, Т. А. Садыков. – Фан, 1992. – 184 с.

UDC 662.997

HEAT SUPPLY OF AGRICULTURAL BUILDINGS AND STRUCTURES USING HEAT PUMPS (ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ)

***Sadykov Zh. D.**, Senior Lecturer*
***Mirzaev M. Sh.**, Senior Lecturer*
***Xamraev T. Ya**, Senior Lecturer*
Karshi Engineering and Economic Institute,
Karshi, Republic of Uzbekistan

Keywords: heat pump, heat energy, heat supply, agricultural building.

Summary. The paper considers the possibility of using heat pumps for heat supply of agricultural buildings.

Introduction. The problem of heat supply of agricultural structures is one of the most acute in the energy sector. Currently, energy saving and rational use of energy resources in agriculture is an urgent problem for many industries.

The heat pump is a device for transferring thermal energy from the source to the consumer. According to forecasts of the World Energy Committee, until 2020 in advanced countries, heating and hot water supply using a heat pump will be 75 % [1, 2]. This forecast is successfully confirmed and at present there are about 30 million thermal pump of various unit power - from several kilowatts to hundreds of megawatt.

Main part. The source of low potential warmth can be warm both natural and artificial origin. Industrial discharges can act as artificial sources of low potential heat:

- tell technological processes;
- bead heat dissipation.

The ideal source of heat should give a stable temperature and have favorable thermophysical characteristics. In most cases, the existing heat

source is a key factor determining the operational characteristics of the thermal pump.

With the help of thermal pumping installations, it is possible to reliably solve the levels of heat supply of agricultural facilities located away from thermal communications - farms. In general, the schemes with thermal pumps are universal and applicable both in civil, industrial, agriculture and in private construction. As the most important areas of the use of heat pumps in agriculture, we can specify the following: the ultimate heat, air conditioning and ventilation of the premises.

Therefore, there are large potential use of low potential heat and heat pump to implement this potential. The heat of increased potential obtained in thermal pumps has wider areas of use, it can also be used for heating and hot water supply.

In addition, thermal pumps have other advantages:

- ecology, i. e. no emission of harmful substances;
- operation of operation;
- reliability, practically no service required;
- comfort, heat pump is working silently;
- flexibility, thermal pump is compatible with any circulating heating system;
- universality in relation to the type of energy used (electrical or thermal).

The main advantage of the heat pump is economy: for transmission to the heating system 1 kW · h thermal energy, it is necessary to spend only 0.2–0.35 kW · h of electricity. In addition, it is reduced to a minimum of CO_2 emissions into the environment.

Another advantage is universality: the heat pump can be switched from the heating mode to the air conditioning mode in the summer.

Currently, more than 18 million large thermal pumps are operated in the world in heat supply systems. In the US, about 30 % of residential buildings are equipped with thermal pumps [2]. More than 60 firms are engaged in research and production of heat pumps.

On the effectiveness of heat pumps, factors as small temperature differences between the source and the heat receiver are favorable, as well as the high degree of heat pump loading.

The effectiveness of the heat pump is significantly dependent on the characteristics of the low potential heat source. The ideal source of heat should maintain a steady temperature during the heating season.

It is known that the effectiveness of the heat pump is estimated by the value of the heating coefficient, which is the ratio of the amount of heat

of Q_1, reported by the heated volume, to the value of N, which was in the cycle:

$$\varepsilon = Q / N, \quad (1)$$

where Q – heat selected from the cold source, and heat equivalent to the operation of N, from the outside to implement the reverse cycle.

The greater the heating coefficient, the more efficient the thermal pump.

The value of ε depends on the temperatures of a low potential heat source and consumer of heat. In real conditions, the heating coefficient lies in the range of 3.5–5. The heat pump, working with the heating coefficient 3 and below, is considered ineffective, and such work, if there is a need for this, permissible only for a relatively short period of time, despite the fact that it is three times more heat obtained than the electric energy [3].

Figure 1 [4] shows a graph based on the analysis of the catalog characteristics of one of the serial models of the heat pump. The graph shows the dependence of the heating coefficient on the temperature of the coolants at the outlet of the evaporator and the condenser.

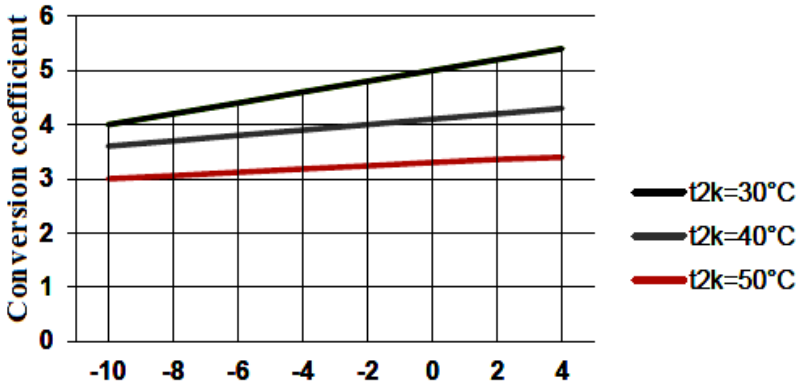


Figure 1. The dependence of the coefficient of conversion of the heat pump from the temperature at the outlet of the condenser and the evaporator

Thus, the effectiveness of the parocompressor thermal pump is output based on the heating coefficient. The greater the heating coefficient, the more efficient the thermal pump.

The coefficient itself, in turn, depends on the temperature of the coolant, i. e. The higher it is, the more effective will be a heat pump.

Conclusion. The use of the heat pump in the heat supply systems of agricultural structures is one of the most important intersections of low-temperature techniques with thermal power, which leads to savings and energy saving of fuel and energy resources. Therefore, the thermal pump has the prospect of heat supply of buildings and agricultural structures.

LITERATURE

1. Бутузов, В. А. Перспективы применения тепловых насосов / В. А. Бутузов // Промышленная энергетика. – 2005. – № 10. – С. 5–7.

2. Овчаренко, С. В. Використання теплових насосів / С. В. Овчаренко, А. В. Овчаренко // Холод. – 2006. – № 2. – С. 34–36.

3. Применение тепловых насосов в теплоснабжении : монография / Г. Н. Петраков, В. Г. Стогней, А. В. Мартынов, О. Е. Работкина. – Воронеж : Воронеж. гос. техн. ун-т, 2007. – 259 с.

4. Шуравина, Д. М. Парокомпрессорные тепловые насосы как энергоэффективные устройства преобразования теплоты / Д. М. Шуравина, Н. Б. Фокина, О. В. Аверьянова // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2013. – № 10 (15). – С. 62–76.

UDC 662

USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR ENERGY SAVING IN AGRICULTURAL BUILDINGS AND STRUCTURES (ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ)

***Sadykov Zh. D.**, Senior Lecturer*
***Kambarova M. F.**, Senior Lecturer*
Karshi Engineering and Economic Institute,
Karshi, Republic of Uzbekistan

Keywords: solar energy, passive solar heating system, agricultural building.

Summary. The paper considers the energy efficiency of the heating system of agricultural buildings using renewable energy sources.

Introduction. Currently, the use of alternative and renewable energy sources is paid to serious attention. These energy sources should be considered as a substantial means of energy saving in a number of other energy-saving measures.

Energy saving is called such a structure that uses design and technical solutions that allow it to exploit it with a small energy consumption, while maintaining comfortable sanitary and hygienic conditions.

Energy saving in buildings and structures is built on saving heat in heating, ventilation and air conditioning systems, and includes various devices: ventilated outer walls, ventilated windows, two-layer or heat transferring (in nframny radiation) glazing, additional insulation of outdoor fences, floor, ceiling, heat insulation of walls behind the heating device, glazed loggias.

Solar radiation can be converted to useful energy using the so-called active and passive solar systems. Passive systems are obtained by designing buildings and selection of building materials in such a way as to maximize the energy of the Sun.

Passive solar systems are those whose project is designed with the maximum consideration of local climatic conditions, and where appropriate technologies and materials for heating, cooling and illumination of the building are used due to the energy of the Sun. Passive solar systems are environmentally friendly, they contribute to the creation of energy independence and an energetically balanced future. In well-isolated buildings up to 50 % of the need for warmth can be satisfied due to solar radiation. When using additional heat from the environment, this indicator may increase to 90 % depending on the building location [8].

In recent years, many developments have been made to create new and improved materials used in the construction of materials, structures and products. The use in the construction of polymer, composite and porous materials ensures savings of building materials, a decrease in the mass of enclosing structures and labor-intensity of work. The experience of developed foreign countries shows that the use of polymer, composite and porous materials significantly increases the technical level of construction.

Methods of calculation and theoretical studies of passive systems are very complex, which makes it difficult to reasonable design of structures with such systems. In this regard, the task of creating simple approximation methods for calculating the integral characteristics of passive solar heating systems for the heating season as a whole, for example, such a characteristic as a heating load coefficient, which defines both technical and economic indicators of such systems.

Main part. The program used for calculations was based on a number of developments of foreign authors and presented in [2–5, 8].

Its main advantages are that it is:

- use of averaged average monthly meaning of meteorological conditions published by relevant services for various areas;

- is universal;

- can be applied to calculate various passive systems (for an example of direct heating or a heat accumulating wall structure);

- there is a direct or indirect connection, both with the design features of the system itself and with architectural and construction changes in the entire structure.

Processing the results of calculations made on the basis of [1, 2, 6, 7] for various items with the observance of the condition and for different thickness of the heat-accumulating wall allowed us to establish an empirical dependence of the increase in the substitution coefficient with an increase in the wall thickness. Applying the calculation method described above has determined the effective thermal conductivity of composite material with metal fiber.

Conclusion. In conclusion, you can draw the following conclusions:

- effective is the use of reflection and shielding systems, which in summer reduce the flow of solar radiation into the structure; In winter - in the daytime increase the flow of solar radiation, and at night reduce heat loss;

- it is advisable to use indirect or isolated heating methods, with massive heat accumulators. With an increase in the thickness of the heat accumulating wall, the temperature of the inner surface of the wall will decrease. In this case, it will be possible to make sense to intensify the heat transfer from the inside of the heat accumulating wall in any way (for example, an increase in the surface of the heat and finish - fins);

- the determined by the calculation of the currently averaged long-term values of the entire consumption of the heat of the object turns out to be beneficial to use the heat-conducting material for the heat accumulating wall. In this case, the exemplary heat transfer coefficient is reduced and the average temperature of the outer surface of the wall is reduced, which reduces the loss into the environment.

LITERATURE

1. Васильев, Л. Л. Теплофизические свойства плохих проводников тепла / Л. Л. Васильев, Ю. Е. Фрайман. – Мн. : Наука и техника, 1967. – 176 с.

2. Даффи, Дж. А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии / Дж. А. Даффи, У. А. Бекман. – М. : Мир, 1977. – 420 с.

3. Промышленность отопительного и санитарно-технического оборудования. Солнечное теплоснабжение / Б. В. Тарнижевский, С. И. Смирнов, Г. А. Гухман [и др.] //

Промышленность строительных материалов. – М. : ВНИИЭСМ, 1991. – Вып. 1. – С. 1–56.

4. Садыков, Ж. Д. Температурный режим воздухопроницаемой коллекторно-аккумулирующей стенки пассивной системы солнечного отопления / Ж. Д. Садыков, В. Д. Ким, Ж. Ж. Садыков // Гелиотехника. – 2003. – № 3. – С. 57–61.

5. Тарнижевский, Б. В. Коэффициент замещения отопительной нагрузки пассивными системами солнечного отопления в различных районах / Б. В. Тарнижевский, К. Н. Чакалев, Б. М. Левинский // Гелиотехника. – 1989. – № 4. – С. 54–58.

6. Чакалев, К. Н. Определение теплопроводности пористых материалов. Строительная теплофизика / К. Н. Чакалев, И. О. Лунева. – Мн., 1973. – 106 с.

7. Чакалев, К. Н. Усовершенствование системы пассивного солнечного отопления с коллекторно-аккумулирующей стенкой / К. Н. Чакалев, Ж. Д. Садыков // Гелиотехника. – 1992. – № 4. – С. 54–56.

8. Энергоактивные здания / Н. П. Селиванов, А. И. Мелуа, С. В. Зоколей [и др.] ; под ред. Э. В. Сарнацкого и Н. П. Селиванова. – М. : Стройиздат, 1988. – 376 с.

УДК 001.98:631.145

ОБ УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В АПК: НЕФОРМАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД

***Шестаков Ю. Н.**, канд. пед. наук, доцент*
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, управление инновационной деятельностью.

Аннотация. В статье обосновываются и предлагаются 5 положений для изменения взгляда на управление инновационной деятельностью в АПК.

ON THE MANAGEMENT OF INNOVATION ACTIVITIES IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: AN INFORMAL VIEW

***Shestakov Yu. N.**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*
Belarusian State Agrarian Technical University,
Minsk, Republic of Belarus

Keywords: agro-industrial complex, innovation management.

Summary. The article substantiates and proposes 5 provisions for changing the view of innovation management in the agro-industrial complex.

Введение. В рамках обсуждения актуальных проблем инновационного развития агропромышленного комплекса (далее – АПК) Беларуси предлагаем немного изменить угол зрения на управление инновационной деятельностью в АПК. В основе нашего предложения лежит исследование, проведенное сотрудниками кафедры инновационного развития АПК института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК БГАТУ, результаты которого будут представлены профессиональному сообществу в виде коллективной монографии «Механизмы устойчивого инновационного развития аграрного бизнеса Республики Беларусь».

Основная часть. В связи со сказанным ранее рассмотрим пять важных положений, которые, на наш взгляд, поспособствуют изменению ракурса на проблемы управления инновационной деятельностью в АПК Беларуси.

Положение первое. Инновационное развитие АПК и, следовательно, управление инновационной деятельностью в АПК тесно связано со стратегией устойчивого развития сельских территорий.

Национальная стратегия устойчивого развития (НСУР) имеет глобальный и национальный императив устойчивого развития, все больше внимания обращается на реализацию этой стратегии на региональном и местном уровне [2]. Как отмечается в НСУР, Государственной схемой комплексной территориальной организации Республики Беларусь на территории страны в рамках существующего административно-территориального деления выделяется четыре типа регионов, в том числе сельскохозяйственных, характеризующихся преобладанием земель сельскохозяйственного назначения и высокой долей сельского населения. Ведущей функцией для этих регионов является производство и переработка товарной сельскохозяйственной продукции. Сельскохозяйственная деятельность ведется на территориях, где сохранился особый уклад жизни и имеется более низкий уровень социальных условий, при этом сельское хозяйство наиболее тесно из всех отраслей экономики увязано с природными ресурсами [7]. Поэтому реализация стратегии устойчивого развития для сельских территорий имеет ряд специфических моментов, которые необходимо учитывать при управлении инновационной деятельностью в АПК посредством формирования кадрового потенциала на селе.

В настоящее время одной из целей государственной аграрной политики Республики Беларусь является формирование эффективного рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия с

развитой инфраструктурой, в том числе путем поэтапного перехода к свободному ценообразованию, повышения эффективности производственно-экономической деятельности субъектов, осуществляющих деятельность в области агропромышленного производства. К последним относятся юридические лица, включая их обособленные подразделения, основными видами деятельности которых являются производство сельскохозяйственной продукции, рыбоводство, заготовка и переработка сельскохозяйственной продукции, производимой в Республике Беларусь, предоставление услуг в области растениеводства и животноводства, ветеринарных, мелиоративных услуг и услуг по обслуживанию сельского хозяйства, ***подготовка кадров для агропромышленного комплекса***, проведение научных исследований в области сельского хозяйства, а также граждане, ведущие личные (подсобные) хозяйства.

Для реализации государственной аграрной политики, обеспечения продовольственной безопасности Республики Беларусь, развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия требуется разработка инновационных подходов к *кадровому* обеспечению сельского хозяйства. Это обусловлено рядом следующих причин.

Первая и основная причина заключается в том, что численность работников в сельском хозяйстве Республики Беларусь неуклонно снижается, равно как и уровень квалификации как уже занятых работников, так и вновь прибывающих молодых специалистов. В то же время новые реалии требуют от тружеников села все более широкого спектра компетенций, включая широкое внедрение в практику ведения аграрного бизнеса элементов цифровизации. Это является второй важной причиной, обусловливающей необходимость пересмотра и совершенствования системы кадрового обеспечения аграрной сферы, включая систему дополнительного образования взрослых.

Современные тенденции свидетельствуют, что в настоящее время и ближайшие десятилетия сельхозорганизации функционируют и будут функционировать в условиях резкого сокращения численности трудовых ресурсов села в большинстве регионов страны, связанных, с одной стороны, с процессом «старения» кадрового потенциала аграрного сектора, а с другой – с проблемой закрепления новых кадров на селе.

По мнению экспертов, при продолжении сложившегося сценария развития кадрового обеспечения отрасли, нарастании тенденции к ухудшению качественных характеристик его потенциала, слабой ори-

ентации кадров даже высшего звена на внедрение новшеств, трудно рассчитывать, даже при существенном увеличении государственной поддержки, на преодоление серьезного отставания в управлении инновационной деятельностью в АПК и, следовательно, во внедрении инноваций в сельском хозяйстве. Все это может негативно повлиять как на традиционное ведение производства, так и развитие новых перспективных направлений устойчивого развития АПК, каким, например, является экологическое (органическое) сельское хозяйство.

Особого внимания в этой связи заслуживает подготовка и повышение квалификации руководителей. Эффективное управление является одним из главных факторов развития любого объекта управления и обусловливает предпосылки развития не только экономики страны в целом, но и АПК через развитие основных составляющих его устойчивости (производственно-технологической, экономической, экологической, рыночной, социальной, информационной, международной) [8]. В то же время неэффективное управление приводит к нерациональному использованию имеющихся социально-экономических возможностей АПК и, следовательно, территорий, к недоиспользованию их ресурсного потенциала, и в конечном итоге снижает уровень жизни населения этих территорий.

Обоснование названных выше причин представлено в монографии «Развитие сельских территорий Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы» [3].

Основным направлением устойчивого территориального развития сельских территорий является совершенствование структуры расселения сельского населения и улучшение социально-экономических условий его жизни, связанное с формированием агрогородков как центров сельского расселения. Реализация данного направления не может обойтись без решения глобальной задачи развития сельских территорий – кадрового обеспечения сельских территорий и, следовательно, АПК. Это **второе положение.**

Положение третье. В основе управления инновационной деятельностью в АПК должен лежать научный подход к работе с инновациями, а именно: разработка, внедрение и освоение (массовое).

«Термин «инновация», как полагают А. Кулагин и В. Логинов, имеет более широкое значение, чем понятие «новой технологии», которое использовалось в течение многих лет в нашей стране», – пишет И. Т. Балабанов. «Инновации – это новшества, нововведения в промышленных, институциональных, финансовых, научно-технических и других областях», – констатирует он [1].

Наиболее сложным в управлении инновационной деятельностью в АПК является вопрос, связанный не столько с разработкой инноваций в сфере АПК, сколько с их массовым освоением, так как от оперативности и правильности их внедрения в производство зависит как устойчивое развитие сельских территорий, так и продовольственная безопасность страны.

Отметим, что в основе решения этого вопроса лежат процессы, связанные с трансляцией инноваций в сфере АПК с целью их массового использования в сельхозорганизациях. Ведь именно системной работой по трансляции разработанных и апробированных инноваций в сфере АПК – основой управления инновационной деятельностью – в конечном итоге определяются качество и окупаемость, финансовая успешность научных разработок в сфере экономики и производства и, как следствие, устойчивое развитие сельских территорий, а также стабильность и качество жизни сельчан.

Основными каналами трансляции инноваций для массового освоения являются:

- **информационный** – трансляция опыта – публикации в печати, материалах конференций и др., создание сайтов или блогов в сети Интернет;

- **коммуникационный** – обмен опытом – профессиональные события, например в ходе конференции и семинаров, ответы на вопросы в ходе пристендовых докладов, пресс-конференций и др.;

- **обучающий** – распространение опыта – организация и проведение ознакомительных и обучающих семинаров, мастер-классов и организация более продолжительных программ обучения, а также публикация методических материалов;

- **экспертный** – внедрение опыта – оценка и поддержка участников процесса трансляции.

В сфере АПК наиболее распространенными каналами трансляции инноваций являются информационный (публикации в печати и материалах конференций) и отчасти обучающий [5].

Но здесь есть проблема, связанная, с одной стороны, с крайне слабыми умениями «хозяев» инноваций не продемонстрировать «инновации в действии», а рассказать их суть, как организовать работу по перестройке деятельности организации и персонала в связи с их введением, о рисках и сложностях, с которыми они столкнулись. С другой стороны, с отсутствием у большинства слушателей (практически все имеют высшее или среднее специальное аграрное образование!) уме-

ний формулировать вопросы о сути инноваций, а не результатах их использования, о проблемах, с которыми «хозяева» столкнулись при организации инновационной деятельности в организации. То есть проблема состоит в несформированном умении грамотно обмениваться опытом!

Таким образом, использование других каналов трансляции инноваций в сфере АПК затруднено, и массовое внедрение инноваций идет с большими трудностями из-за названной выше проблемы [5].

Положение четвертое. Для повышения эффективности управления инновационной деятельностью в АПК необходимо срочно решить проблему согласованности действий всех ее субъектов.

К субъектам инновационной деятельности отнесем: научных работников и производственников – разработчиков инноваций (им необходимо разрабатывать, передавать и внедрять новые знания о технологиях, оборудовании и др.); работодателей (им нужны работники, владеющие современным содержанием и способами деятельности для выполнения заданий по стратегическим направлениям); специалистов учреждений высшего, среднего специального, профессионально-технического образования и дополнительного образования взрослых – сферы образования (им необходимо решать посредническую функцию между наукой и производством посредством переработки научной информации, ее адаптации для применения в практической деятельности работниками материальной сферы через разработку содержания обучения, организацию учебно-познавательной деятельности обучающихся, грамотное использование методов, методических приемов и средств обучения и др.).

Каждый из названных субъектов сталкивается с проблемами:

– научные работники и производственники – разработчики инноваций – со слабым умением структурировать и вербализировать свои разработки и их результаты для передачи информации и способов деятельности специалистам для эффективного внедрения в производство;

– работодатели – с неумением сформулировать компетенции, которыми должен обладать работник, осваивающий инновации и отправляемый, например, на повышение квалификации по конкретному направлению, и, соответственно, – запрос для сферы образования;

– работники производственной сферы – с непониманием научно-производственной терминологии при обозначении простых и известных явлений, процессов, понятий;

– сфера образования – с порой неадекватными запросами работодателей на разработанное содержание обучения [6].

Положение пятое. Одной из важнейших составляющих в управлении инновационной деятельностью в АПК является ***смещение акцента на управление развитием сельских территорий***, преследующее три главные цели:

– улучшение качества жизни в сельской местности и поддержка диверсификации сельской экономики;

– повышение конкурентоспособности сельского и лесного хозяйства с помощью поддержки реорганизации, развития и внедрения инноваций;

– улучшение окружающей среды и ландшафта.

Для этого, на наш взгляд, необходимо обеспечить процесс многоуровневого планирования деятельности учреждений и организаций, призванных обеспечить устойчивое развитие сельских территорий: стратегические директивы Главы государства и Правительства Республики Беларусь, содержащие *национальную* стратегию в области функционирования и устойчивого развития сельских территорий; стратегия развития *области*, определенная соответствующей программой развития региона на основе учета его условий и традиций, в рамках национальной стратегии; стратегия развития *района*, прописанная в программе развития района на основе анализа условий и традиций, в рамках региональной программы развития; программа развития организации АПК в рамках программы развития района.

Отметим, что такое планирование будет эффективным при двухвекторном направлении: районное планирование осуществляется исходя из национальной стратегии и программ развития организаций АПК; региональное – на основе национальной стратегии и программ развития районов [4].

Заключение. Управление инновационной деятельностью в АПК должно самым непосредственным образом учитывать его (АПК) взаимосвязь и взаимозависимость с развитием социальной сферы села. Управление инновационной деятельностью в АПК должно не давлеть над селом, а органично вписаться в сложную систему социальных отношений, базирующихся на исторических, культурных, хозяйственных традициях той или иной сельской социальной общности, и занять в ней свою нишу. Чтобы это произошло, важно хорошо знать и понимать психологию сельского жителя, уважительно относиться к традициям данной местности; использовать исторический опыт социального

взаимодействия человека и при этом нести новейшие профессиональные знания в деле комфортной жизни человека, его семьи, общины. Таким образом, учет предложенных пяти положений позволит изменить ракурс управления инновационной деятельностью в АПК Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балабанов, И. Т. Инновационный менеджмент / И. Т. Балабанов. – СПб. : Питер, 2009. – 254 с.

2. Правовые основы устойчивого развития на местном уровне / Т. И. Макарова, И. В. Гущин, С. В. Агиевец [и др.]. – Мн. : Ковчег, 2010. – 56 с.

3. Развитие сельских территорий Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы / Н. В. Киреенко, Н. С. Яковчик, Н. Н. Романюк, И. А. Войтко. – Мн. : БГАТУ, 2022. – 260 с.

4. Шестаков, Ю. Н. К вопросу об обеспечении устойчивого развития сельских территорий: философско-организационный аспект управления / Ю. Н. Шестаков, В. Л. Сельманович, И. Г. Хоровец // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 3–4 июня 2021 г. / редкол.: Н. Н. Романюк [и др.]. – Мн. : БГАТУ, 2021. – С. 203–207.

5. Шестаков, Ю. Н. К вопросу о проблемах трансляции инноваций в сфере АПК / Ю. Н. Шестаков // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : сб. науч. ст. III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 7–8 июня 2023 г. / редкол.: Н. Н. Романюк [и др.]. – Мн. : БГАТУ, 2023. – С. 597–601.

6. Шестаков, Ю. Н. О некоторых неочевидных проблемах высшей школы / Ю. Н. Шестаков // Высшая школа: проблемы и перспективы : материалы XVI Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 22 нояб. 2023 г. – Мн. : РИВШ, 2023. – С. 199–202.

7. Шингель, Н. А. Правовое регулирование устойчивого развития сельских территорий / Н. А. Шингель // Право и демократия : сб. науч. тр. / Бел. гос. ун-т. – Мн., 2012. – Вып. 23. – С. 165–177.

8. Экономическое регулирование устойчивого развития аграрной отрасли Беларуси / А. П. Шпак [и др.] ; под ред. А. П. Шпака. – Мн. : Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2021. – 129 с.

УДК 332.12

КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

***Эйсмонт И. Т.**, ст. преподаватель*
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Ключевые слова: производственный потенциал, экономическая система, системная модель определения потенциала региона, устойчивое развитие регионов.

Аннотация. В статье рассматриваются аспекты формирования производственного регионального потенциала, выделяются элементы системной модели определения резервов развития экономики региона.

CONCEPT FOR FORMING THE PRODUCTION POTENTIAL OF THE REGION

***Eismont I. T.**, Senior Lecturer*
Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus

Keywords: production potential, economic system, system model for determining the potential of a region, sustainable development of regions.

Summary. The article examines aspects of the formation of production potential, highlights the elements of a system model for determining the development reserves of the region.

Введение. Исследование процессов регионального развития и прогнозирования всегда находилось в центре внимания отечественной науки, экономической и социальной географии. Значительный интерес вызывает подход к потенциалу как к производственным возможностям экономики региона. Поэтому важными исследовательскими проблемами остаются вопросы комплексной оценки факторов социально-экономического развития региона и выявления резервов потенциала развития региона.

Основная часть. Производственный потенциал – это теоретически достижимый объем производства, выражающийся реализацией стремления хозяйствующих субъектов к получению максимально возможно-

го производственного результата при наиболее эффективном использовании производственных ресурсов, при имеющемся уровне техники и технологий, передовых формах организации производства. Характеризуя систему экономических отношений, производственный потенциал имеет отраслевой и территориальный срез. Производственный потенциал региона – это совокупная способность производственных систем, находящихся в границах региона, производить материальные блага и удовлетворять общественные потребности, которая обусловлена существующими ресурсами и условиями их использования [2].

Потенциал развития региона играет важную роль в решении конкретных технических, экономических и социальных задач. Но сам по себе современный потенциал развития не может гарантировать достижение реального эффекта от научно-технической деятельности, который зависит от внешних факторов, находящихся вне сферы ее деятельности. Потенциал развития региона характеризует возможности его развития при использовании всего комплекса территориальных ресурсов, особенностей существующей и перспективной структуры его хозяйства, географического положения в интересах повышения качества жизни населения региона [1].

Исходным моментом при разработке концепции экономического развития региона является то, что величина производственного потенциала определяется возможностью экономического развития, при низком ресурсном потенциале ориентация на собственные силы невозможна, средняя или выше среднего величина потенциала, напротив, позволяет рассчитывать главным образом на свои собственные резервы. Кроме того, при определении задач, а также программных мероприятий, направленных на реализацию стратегии, мы исходим из того, что в первую очередь нужно опираться на региональную ресурсную систему, поскольку именно она отвечает за жизнеспособность социально-экономической системы в целом.

Основными составляющими производственного потенциала в условиях рыночных отношений следует считать ресурсный, предпринимательский, управленческий, организационный, инновационный, информационный и инвестиционный потенциалы.

К потенциалу региона можно попытаться подойти с позиций стоимостной оценки – как к денежному эквиваленту общественного признания полезности экономической деятельности. Но вряд ли это целесообразно в связи с проблемой измерения полезности любой деятельности, в том числе и экономической. Потенциалом можно считать со-

вокупность общественно значимых результатов, которые могут быть получены в результате функционирования хозяйственной системы.

Концепция формирования производственного потенциала региона – непрерывный процесс, определяющий механизм принятия тактических и социально-экономических решений развития регионов, а эффективность использования производственного потенциала характеризуется сравнительно небольшим кругом показателей, на каждый из которых оказывает влияние целая система взаимосвязанных факторов производства. Умение определять степень такого влияния позволяет воздействовать на уровень показателей посредством управления факторами, создавать механизм поиска резервов.

Методологической основой определения совокупного ресурсного потенциала, наряду с теорией факторов, является теория регионального воспроизводственного процесса, охватывающего взаимосвязи всех субъектов, факторов и условий регионального хозяйства. Региональный воспроизводственный процесс включает воспроизводство трудовых, природных, технических, организационных, институциональных и информационных ресурсов, служащих факторами производства человека, общества и экологической среды. Описанная интерпретация понятия «совокупный ресурсный потенциал региона» требует разработки инструментария измерений. Диагностика состояния необходима для определения степени эффективности использования потенциала, сравнения с эталонными значениями эффективности других регионов страны, выбора приоритетных направлений инвестирования в развитие потенциала, для чего необходимо определить критерии и процесс диагностики. В современной практике измерений существует подход к диагностике, основанный на построении профиля какого-либо объекта, что применимо и к хозяйственному потенциалу региона [3].

При разработке системной модели определения потенциала территории с целью применения ее к исследованию социально-экономического потенциала региона необходимо учитывать следующие основные аспекты анализа в рамках системного подхода:

1) элементный аспект – выявление состава потенциала; виды потенциалов; дифференцированные характеристики потенциалов; общность и мощность потенциалов;

2) структурный аспект – установление структурных характеристик системы потенциалов: типы связей, количественные и качественные взаимозависимости;

3) функциональный аспект – установление и взаимодействие между потенциалами, выявление функций потенциалов в системе территориального развития; сравнение функций с целью определения сходств и отличий; выявление функциональной структуры территориального потенциала;

4) интегративный аспект – выяснение противоречий в системе потенциалов, путей и способов разрешения найденных противоречий; определение иерархии потенциалов в зависимости от значимости для устойчивого развития координационных связей системы потенциалов с внешней по отношению к территории средой; определение тесноты данных связей;

5) исторический аспект – рассмотрение потенциалов территории сквозь призму их исторического развития; выявление этапов в формировании и развитии потенциалов.

Среди первоочередных проблем, связанных с организацией аналитических работ в сфере оценки и анализа потенциала развития региона, следует указать необходимость его структуризации. В этом плане целесообразным является подход, рассматривающий систему потенциалов развития региона в виде трех блоков.

Первый блок – материально-технический, т. е. блок базовых ресурсных потенциалов территории.

Второй блок – финансово-экономический, объединяет локальные потенциалы, которые призваны способствовать реализации базовых ресурсных потенциалов.

Третий блок – инновационно-институциональный. Это блок потенциалов готовности региона к социально-экономическим преобразованиям.

Третий блок, по сути, является активной частью потенциала развития региона, который создает условия для расширенного воспроизводства, способен обеспечивать дальнейшее развитие материально-технической и финансово-экономической составляющих. Система управления воспроизводственными процессами обеспечивает согласованное функционирование этих структур и нормальное протекание расширенного воспроизводства, что дает возможность предотвращать, смягчать негативные явления или усиливать позитивные [1].

Заключение. Таким образом, главным условием современного регионального развития является не создание и увеличение потенциала как такового, а использование имеющегося потенциала и его увеличение в тех направлениях, которые могут обеспечить реальную социально-

экономическую отдачу. Выбор того или иного способа формирования и использования потенциала развития для достижения определенных целей явно или неявно должен базироваться на проблемно-ориентированных оценках уровня подготовленности к решению соответствующих задач регионального потенциала развития. Совершенствование механизма формирования производственного потенциала должно составить один из основных принципов подхода к реализации целей, предопределяемых концепцией устойчивого воспроизводственного развития экономики региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова, К. О. Сущность и структура потенциала развития региона / К. О. Виноградова, О. А. Ломовцева // Современные проблемы науки и образования. – URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=9620 (дата обращения: 26.08.2026).

2. Гусаков, В. Г. Аграрная экономика: термины и понятия : энцикл. справ. / В. Г. Гусаков, Е. И. Дереза. – Мн. : Бел. наука, 2008. – 576 с.

3. Смолякова, И. И. Подходы к определению и оценке производственного потенциала сельскохозяйственных организаций / И. И. Смолякова. – URL: https://elib.gstu.by/bitstream/handle/220612/11135 (дата обращения: 26.08.2026).

СОДЕРЖАНИЕ

Ананич И. Г., Чечетко К. Ю. Оптимизация структуры посевных площадей кормовых культур на основе игрового моделирования…… 3
Букова А. А., Шарова С. В. Сельский туризм как инструмент реализации концепции устойчивого развития сельских территорий…… 9
Бычков Н. А., Хаткевич Г. В. Теоретические аспекты влияния организационно-правовой формы на адаптацию предприятия к условиям функционирования…… 14
Гесть Г. А. Эффективность производства гречихи – составная часть экономики отрасли растениеводства Гродненской области…… 22
Дешко И. А. Молочная отрасль Республики Беларусь…… 28
Жудро В. М. Классификация институционально-инвестиционных факторов в продвижении и внедрении научно-технических разработок…… 32
Захарова В. С., Ананич И. Г., Андалюкевич В. Б. Основные резервы повышения эффективности использования кормов…… 37
Клинцова В. Ф. Биоэнергетика – инновационный путь в утилизации отходов…… 44
Кокиц Е. В. Управление рисками инновационных проектов …… 48
Кологривко А. А., Кузьмич В. А. Сохранность сельскохозяйственных земель техногенно-нагруженных территорий…… 52
Королевич Н. Г., Оганезов И. А., Ловкис Л. К. Перспективы широкого использования рапсовых шротов и жмыхов в кормлении животных для импортозамещения…… 55
Кохнович И. Н. Бережливое производство в сельском хозяйстве…… 62
Миренкова Г. В., Миренков А. А. Структуризация риск-факторов при моделировании конкурентных преимуществ аграрного сектора экономики…… 68
Радюк В. И. Современное состояние и эффективность использования рабочей силы в сельскохозяйственных организациях Горецкого района…… 74
Sadykov Zh. D., Faizullaev I. M., Shohimardonov Zh. M. About mathematical modeling of the process of heat accumulation in solar greenhouses (О математическом моделировании процесса аккумулирования тепла в солнечных теплицах)…… 80
Sadykov Zh. D., Mirzaev M. Sh., Xamraev T. Ya. Heat supply of agricultural buildings and structures using heat pumps (Теплоснабжение сельскохозяйственных зданий и сооружений с использованием тепловых насосов)…… 83
Sadykov Zh. D., Kambarova M. F. Use of renewable energy sources for energy saving in agricultural buildings and structures (Использование возобновляемых источников энергии для энергосбережения в сельскохозяйственных зданиях и сооружениях)…… 86
Шестаков Ю. Н. Об управлении инновационной деятельностью в АПК: неформальный взгляд…… 89
Эйсмонт И. Т. Концепция формирования производственного потенциала региона…… 97

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА БЕЛАРУСИ

Сборник научных трудов по материалам
XVIII Международной научно-практической конференции

Горки, 9 июля 2024 г.

Редактор *Е. В. Ширалиева*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Компьютерный набор и верстка *Е. В. Гончаровой*

Подписано в печать 25.09.2026. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 6,04. Уч.-изд. л. 5,14.
Тираж 20 экз. Заказ .

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.