

ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

- 3 **Надежда Котковец**
Направления и механизмы развития общего аграрного рынка Союзного государства Беларуси и России
- 17 **Наталья Ермалинская**
Экспликация феномена агропромышленной кооперации: общетеоретический и отраслевой контекст
- 36 **Ирина Кохнович**
Использование бенчмаркинга как инструмента бережливого производства в механизме управления затратами в сельскохозяйственной организации
- 50 **Алексей Карпенко, Иван Макаровец**
Эффективность применения энтеросорбента на основе торфа с вводом ферроцина

ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

- 57 **Людмила Лобанова**
Оценка и прогноз факторов конъюнктуры мирового рынка зерна
- 69 **Ольга Лёвкина**
Методика сравнительной оценки высокобелковых кормов для сельскохозяйственных животных и птицы

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

- 79 **Галина Рудченко**
Формирование сектора альтернативных продуктов питания: передовой зарубежный опыт и возможности энергоэффективного производства продовольствия

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- 95 Новые поступления в фонд Белорусской сельскохозяйственной библиотеки им. И. С. Лупиновича (*Наталья Шакура*)

Издаётся с 1995 года.
Выходит 12 раз в год
на русском, белорусском
и английском языках.
№ 9 (352), 2024

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

Учредители:

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

Издатель и полиграфическое исполнение:

Республиканское унитарное предприятие «Издательский дом «Белорусская наука».

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

Подписано в печать 18.09.2024.

Формат 70×100^{1/16}.
Бумага офсетная № 1.

Усл. печ. л. 7,8. Уч.-изд. л. 7,7.

Тираж 84 экз. Заказ 193

Цена номера:

индивидуальная подписка – 5,87 руб.;
ведомственная подписка – 7,81 руб.

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

Мнение редакции может не совпадать с позицией автора.

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

RURAL ECONOMICS

- 3 **Nadezhda Kotkovets**
Directions and mechanisms of development of the common agrarian market of the Union State of Belarus and Russia
- 17 **Natallia Yermalinskaya**
Explanation of the phenomenon of agroindustrial cooperation: general theoretical and sectoral contexts
- 36 **Irina Kokhnovich**
Use of benchmarking as a tool of lean production in the mechanism of cost management in an agricultural organization
- 50 **Alexei Karpenko, Ivan Makarovets**
The effectiveness of peat-based enterosorbent when taking ferrocin

PROBLEMS OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX INDUSTRIES

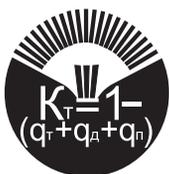
- 57 **Lyudmila Labanova**
Assessment and forecast of factors in the global grain market
- 69 **Olga Lyovkina**
Methodology for comparative evaluation of high-protein feed for farm animals and poultry

FOREIGN EXPERIENCE

- 79 **Halina Rudchanka**
Formation of the alternative food sector: advanced foreign experience and opportunities for energy-efficient food production

REFERENCE INFORMATION

- 95 New editions from the fund of the I. S. Lupinovich Belarus agricultural library
(*Natalya Shakura*)



Надежда КОТКОВЕЦ

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

УДК 339.13.017(417+476)
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-9-3-16>

Направления и механизмы развития общего аграрного рынка Союзного государства Беларуси и России

Выявлены тенденции развития продовольственных рынков Беларуси и России, особенности аграрной стратегии. Представлены предложения по развитию механизмов формирования общего аграрного рынка Союзного государства Беларуси и России, включая меры государственного регулирования в области прогнозирования спроса и предложения (стратегическое индикативное планирование, развитие инфраструктуры), ценообразования (поддержание паритета цен и конкурентоспособности), субсидирования (применение единых принципов и критериев повышения эффективности и конкурентоспособности), инвестиционной политики (стимулирование научно-производственной кооперации, трансфер технологий), формирующие базу для функционирования участников рынка на принципах добровольности, экономической целесообразности и сбалансированности интересов.

Ключевые слова: механизм регулирования, общий аграрный рынок, Союзное государство, взаимная торговля, сельскохозяйственная продукция, стратегические инвестиции, научно-производственная кооперация.

Nadezhda KOTKOVETS

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

Directions and mechanisms of development of the common agrarian market of the Union State of Belarus and Russia

The article reveals trends in the development of food markets in Belarus and Russia, and features of the agricultural strategy. Proposals are presented for the development of mechanisms for the formation of a common agricul-

© Котковец Н., 2024

tural market of the Union State of Belarus and Russia, including measures of state regulation in the field of forecasting supply and demand (strategic indicative planning, infrastructure development), pricing (maintaining price parity and competitiveness), subsidies (application of uniform principles and criteria for increasing efficiency and competitiveness), investment policy (stimulating scientific and industrial cooperation, technology transfer), forming the basis for the functioning of market participants on the principles of voluntariness, economic feasibility and balance of interests.

Keywords: regulatory mechanism, common agricultural market, Union State, mutual trade, agricultural products, strategic investments, scientific and industrial cooperation.

Введение

В условиях волатильности конъюнктуры мирового рынка, появления новых барьеров и ограничений, трансформации международных торгово-экономических связей Беларусь и Россия в рамках Союзного государства продемонстрировали устойчивую модель сотрудничества в целях обеспечения внутренней макроэкономической стабильности, продовольственной безопасности и развития АПК [1–3]. Общий аграрный рынок Союзного государства позволяет не только снизить риски и негативные факторы внешней среды, но и приумножить потенциал агропромышленных комплексов Беларуси и России [4].

Учитывая стратегический характер задачи достижения технологического суверенитета АПК Беларуси и России как важнейшего фактора коллективной продовольственной безопасности, требуется обеспечить эффективные механизмы взаимодействия, кооперации и трансфера знаний и инноваций, необходимых для наращивания производства высокотехнологичных продуктов питания, товаров и создания технологий для сельского хозяйства [4, 5]. Последовательная реализация скоординированных мер аграрной и экономической политики, а также союзных программ позволяет совместными усилиями укреплять потенциал АПК, придает новые импульсы экономике и аграрной науке, способствует повышению качества и уровня жизни населения [6]. В данной связи важнейшее значение имеет сбалансированное развитие общего аграрного рынка.

Основная часть

Анализ развития нормативно-правовой базы Союзного государства Беларуси и России позволил определить важнейшие стратегические приоритеты. Так, Основные направления реализации положений Договора о создании Союзного государства на 2024–2026 годы [7] предусматривают:

дальнейшее формирование правовых основ Союзного государства для осуществления аграрной политики и обеспечения продовольственной безопасности;

развитие научно-технической и производственной кооперации в сфере сельского хозяйства Союзного государства;

совершенствование систем, расширение перечня и механизмов передачи информации в области фитосанитарного и ветеринарного контроля;

унификацию нормативных правовых актов в области обеспечения наблюдений за карантинным фитосанитарным состоянием территорий Союзного государства и другие меры единой аграрной политики.

Также продовольственная безопасность и переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных продуктов питания обозначены в числе приоритетов Стратегии научно-технологического развития Союзного государства на период до 2035 года [8].

Реализация положений указанных документов призвана сблизить позиции и нормативно-правовую базу наших стран в целях развития совместного экономического потенциала и укрепления конкурентоспособности Союзного государства на мировом рынке.

Приоритетными для Беларуси и России являются задачи продовольственной безопасности, обозначенные в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации [9], Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [10]. Эксперты отмечают, что положения данных документов имеют общие для двух стран целевые ориентиры – повышение качества питания и уровня жизни населения, самообеспечение основными видами сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, создание высокопроизводительного аграрного сектора на базе современных технологий, инноваций и кадрового потенциала [2, 5].

В Российской Федерации реализуется стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов на период до 2030 г. [11]. Основной целью является обеспечение долгосрочного и перспективного функционирования агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов, импортозамещения критически важных видов продукции, развития новых направлений экспорта, эффективного управления землями сельскохозяйственного назначения, а также цифровой трансформации с учетом текущих внешнеполитических и экономических рисков.

На современном этапе одними из важнейших направлений выступают техническая модернизация АПК и устранение технологической зависимости от импортных машин, оборудования, запасных частей и компонентной базы для их производства. Конкретные подходы и решения сконцентрированы в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [12] и Концепции технологического развития на период до 2030 года [13].

Результатом комплексных мер аграрной политики в Российской Федерации стал значительный рост производства сельскохозяйственной продукции.

За период 2010–2022 гг. производство зерна увеличилось в 2,6 раза, семян и плодов масличных культур – в 3,9 раза, сахарной свеклы – в 2,2 раза, овощей открытого и закрытого грунта – на 24 %, бахчевых продовольственных культур – на 33 %, плодов и ягод – в 2,1 раза, скота и птицы на убой – на 64 %, молока – на 5 %, яиц – на 13 %.

В Республике Беларусь основные управленческие и экономические ресурсы направлены:

на повышение объемов и совершенствование структуры производства в соответствии с потребностью рынка;

обеспечение агропроизводителей высокопродуктивными семенами сельскохозяйственных растений отечественной селекции;

увеличение численности поголовья племенных животных;

создание социально-экономических условий для динамичного развития отечественного АПК.

Указанные задачи реализуются в рамках Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [14]. В результате уровень самообеспечения картофелем составляет 112,3 %, овощами и бахчевыми – 106,3, мясом – 133,2, молоком – 266,9, яйцами – 125,6 %.

Научное обеспечение развития АПК республики сосредоточено на следующих ключевых направлениях:

создание высокоурожайных конкурентоспособных на мировом рынке сортов и гибридов, энергосберегающих, экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур;

выведение новых пород, типов, линий и кроссов животных, птицы с разработкой технологий и систем производства продукции животноводства;

производство техники нового поколения, оснащенной современными навигационными системами;

создание технологий получения продуктов питания нового поколения, способствующих улучшению состояния здоровья населения.

Выявлены следующие значимые тенденции развития АПК и продовольственных рынков Беларуси и России:

объем производства продукции сельского хозяйства в текущих ценах в 2023 г. в Беларуси составил 11 106 млн долл. США (130,3 % к уровню 2015 г.), в России – 98 527 млн долл. США (124,7 %) (табл. 1);

индекс производства продукции сельского хозяйства в постоянных ценах в 2023 г. в Беларуси равен 101,1 %, в 2022 г. – 103,6 %, в России – 99,7 и 111,3 % соответственно;

инвестиции в основной капитал сельского, лесного и рыбного хозяйства в текущих ценах 2023 г. составили в Беларуси 1973 млн долл. США (15,8 % общего объема инвестиций), в России – 14 737 млн долл. США (3,7 %);

в Беларуси в 2023 г. произведено 7665,3 тыс. т зерна, в 2021 г. – 7319 тыс. т, доля импорта в ресурсах составила 3,1 %; в России выращено 144 962,3 тыс. т

Т а б л и ц а 1. Показатели развития АПК Беларуси и России

Показатель	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Изменение 2023 г. к 2015 г.
Объем производства продукции сельского хозяйства в текущих ценах, млн долл. США								
Беларусь	5976	11869	8526	9606	10292	12062	11106	130,3 %
Россия	48830	81100	79041	89920	104181	126941	98527	124,7 %
Индекс производства продукции сельского хозяйства в постоянных ценах, % к предыдущему году								
Беларусь	101,7	102,5	97,8	104,4	96,0	103,6	101,1	3,3 п. п.
Россия	101,6	87,9	102,1	101,3	99,3	111,3	99,7	-2,4 п. п.
Инвестиции в основной капитал сельского, лесного и рыбного хозяйства в текущих ценах, млн долл. США								
Беларусь	Нет свед.	Нет свед.	1374	1574	1714	1741	1973	143,6 %
Россия	Нет свед.	Нет свед.	8553	12027	13063	16525	14737	172,3 %
Доля инвестиций в основной капитал сельского, лесного и рыбного хозяйства в общем объеме, %								
Беларусь	Нет свед.	Нет свед.	10,8	13,1	14,0	16,2	15,8	5,0 п. п.
Россия	Нет свед.	Нет свед.	3,7	4,2	4,1	3,9	3,7	0,0 п. п.

Пр и м е ч а н и е. Составлена по данным Евразийской экономической комиссии.

зерна, в 2021 г. – 121 397,7 тыс. т, доля экспорта относительно производства – 35,3 % (табл. 2);

молочных продуктов в Беларуси в 2023 г. получено 8331,0 тыс. т, в 2021 г. – 7822,1 тыс. т, экспортируется 63,8 %; в России в 2023 г. произведено 33 811,1 тыс. т молочной продукции, в 2021 г. – 32 339,6 тыс. т, доля импорта в ресурсах – 16,7 %;

мяса и мясопродуктов в Беларуси в 2023 г. произведено 1273,0 тыс. т, в 2021 г. – 1253,1 тыс. т, экспортируется 33,3 %; в России в 2023 г. получено 12 001,0 тыс. т мяса и мясопродуктов, в 2021 г. – 11 346,0 тыс. т, доля импорта в ресурсах – 4,8 %;

в Беларуси в 2023 г. произведено 3439,0 млн шт. яиц, в 2021 г. – 3527,6 млн шт. яиц, экспортируется 22,2 % продукции; в России в 2023 г. получено 46 663,0 млн шт. яиц, в 2021 г. – 44 893,5 млн шт., доля импорта в ресурсах – 4,8 %.

Установлено, что взаимная торговля Беларуси и России позволяет стабилизировать внутренние рынки продовольствия, способствует развитию кооперации и рациональному расходованию производственных ресурсов АПК.

Главной целью является использование преимуществ межгосударственного разделения труда, специализации и кооперации производства для достижения общих стратегических и текущих экономических интересов Беларуси и России [2, 15].

Т а б л и ц а 2. Показатели сбалансированности продуктовых рынков Беларуси и России

Показатель	2015 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2023 г.	Изменение 2021 г. к 2015 г.
<i>Зерно</i>						
Беларусь						
Производство, тыс. т	8657,0	7332,9	8769,7	7319,7	7665,3	84,6 %
Доля экспорта в производстве, %	0,6	0,2	0,8	1,8	Нет свед.	1,2 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	0,6	8,2	2,4	3,1	Нет свед.	2,5 п. п.
Россия						
Производство, тыс. т	104728,5	121200,0	133464,6	121397,7	144962,3	115,9 %
Доля экспорта в производстве, %	29,3	32,5	36,4	35,3	Нет свед.	6,0 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	0,5	0,1	0,2	0,1	Нет свед.	-0,4 п. п.
<i>Овощи и продукты их переработки</i>						
Беларусь						
Производство, тыс. т	1686,2	1855,2	1751,2	2725,7	2801,2	161,6 %
Доля экспорта в производстве, %	33,1	21,8	20,3	13,3	Нет свед.	-19,8 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	17,0	10,8	8,8	5,7	Нет свед.	-11,3 п. п.
Россия						
Производство, тыс. т	14967,8	158889,7	15448,1	15375,1	13843,9	102,7 %
Доля экспорта в производстве, %	1,3	2,0	2,1	2,2	Нет свед.	0,9 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	10,7	9,5	8,7	8,3	Нет свед.	-2,4 п. п.
<i>Молоко и молочные продукты</i>						
Беларусь						
Производство, тыс. т	7046,8	7393,5	7765,3	7822,1	8331,0	111,0 %

Окончание табл. 2

Показатель	2015 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2023 г.	Изменение 2021 г. к 2015 г.
Доля экспорта в производстве, %	59,8	59,5	62,0	63,8	Нет свед.	4,0 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	1,9	1,0	1,1	1,2	Нет свед.	-0,7 п. п.
Россия						
Производство, тыс. т	29887,5	31360,4	32225,1	32339,6	33811,0	108,2 %
Доля экспорта в производстве, %	2,0	1,9	2,2	2,5	Нет свед.	0,5 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	19,9	16,9	17,2	16,7	Нет свед.	-3,2 п. п.
<i>Мясо и мясопродукты</i>						
Беларусь						
Производство, тыс. т	1149,3	1240,0	1285,1	1253,1	1273,0	109,0 %
Доля экспорта в производстве, %	27,5	29,0	31,1	33,3	Нет свед.	5,8 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	2,8	4,9	4,6	6,6	Нет свед.	3,8 п. п.
Россия						
Производство, тыс. т	9518,6	10866,5	11222,0	11346,0	12001,0	119,2 %
Доля экспорта в производстве, %	1,5	3,8	5,4	5,6	Нет свед.	4,1 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	11,6	6,1	5,0	4,8	Нет свед.	-6,8 п. п.
<i>Яйца и яйцепродукты</i>						
Беларусь						
Производство, млн шт.	3745,9	3514,3	3494,6	3527,6	3439,0	94,2 %
Доля экспорта в производстве, %	23,4	23,2	20,8	22,2	Нет свед.	-1,2 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	0,4	1,3	0,5	0,6	Нет свед.	0,2 п. п.
Россия						
Производство, млн шт.	42509,5	44857,5	44909,6	44893,5	46663,0	105,6 %
Доля экспорта в производстве, %	0,6	1,5	1,6	1,7	Нет свед.	1,1 п. п.
Доля импорта в ресурсах, %	4,0	4,4	3,9	3,6	Нет свед.	-0,4 п. п.

Примечание. Составлена по данным Статкомитета СНГ.

С учетом фундаментальных принципов международной региональной интеграции, а также прикладных актуальных особенностей развития на прошедших и современном этапах нами выделены следующие основные задачи формирования общего аграрного рынка Союзного государства [1, 2, 4, 15, 16]:

проведение единой аграрной политики, создание благоприятных нормативно-правовых и экономических условий для устойчивого развития сельского хозяйства и АПК Беларуси и России;

создание условий для стабильного продовольственного обеспечения населения продукцией высокого качества по социально справедливым ценам;

формирование высокотехнологичных и высокодоходных кооперационных агропродовольственных цепочек, обеспечивающих конкурентоспособность союзных товаропроизводителей на мировом рынке;

наращивание экспортного потенциала, оптимизация импорта, сохранение традиционных и освоение новых рынков сбыта, привлечение инвестиций, внедрение современных технологий;

интеграция и развитие систем прослеживаемости продукции, статистики и информационного обеспечения аграрного рынка [4].

На основании анализа работ отечественных [1–3, 5, 16, 17] и зарубежных [15, 18–21] авторов установлено, что особое место в совершенствовании общего аграрного рынка должны занять следующие меры (табл. 3):

подготовка и реализация общих документов стратегического планирования развития агропромышленного комплекса и рынка;

Т а б л и ц а 3. Основные направления и меры по развитию общего аграрного рынка Союзного государства

Основные направления	Меры и мероприятия
Нормативно-правовое обеспечение	Развитие системы необходимых норм и нормативов организации и ведения конкурентного производства, внедрение цифровых методов контроля и измерения качества продукции и затрат ресурсов; подготовка и реализация общих документов стратегического планирования развития АПК и общего аграрного рынка Союзного государства, в том числе дорожных карт и планов эффективного импортозамещения на рынке продовольствия и высокотехнологичных товаров для сельского хозяйства; разработка стандартов по приоритетным квалификациям и профессиям, установлению гармонизированных норм в сфере охраны труда
Государственное регулирование	Совершенствование системы государственной поддержки товаропроизводителей и экспорта, регулирования ценовых отношений, бюджетной политики, кредитования производства и поставок, страхования рисков;

Основные направления	Меры и мероприятия
	<p>выработка согласованных инструментов экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности и гарантированной доступности для населения продуктов питания высокого качества;</p> <p>формирование общих продовольственных фондов для стабилизационного регулирования рынков в условиях дефицита ресурсов или неблагоприятного влияния конъюнктуры;</p> <p>стимулирование углубления интеграции стран-участниц в сфере социально-трудовой политики в АПК, территориальной и профессиональной мобильности рабочей силы;</p> <p>содействие двустороннему сотрудничеству между образовательными организациями, реализующими дополнительные профессиональные программы аграрного профиля с обязательным развитием компетенций в сфере цифровизации</p>
<p>Формирование и развитие специализированных товарных рынков, рынков услуг и капитала</p>	<p>Проработка и реализация программ по развитию перспективных рынков и сегментов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сельскохозяйственного сырья и продовольствия – зерна и хлебопродуктов, сахара, картофеля, овощей и фруктов, льняной продукции, масличных культур и растительного масла, мясомолочных продуктов, яиц и др.; – сельскохозяйственной техники и технологий, семян и гибридов сельскохозяйственных растений, племенной продукции; – органических и химических средств защиты, комплексных минеральных удобрений; <p>внедрение цифровых технологий в управление АПК, а также процессы организации производства, хранения и обработки продукции в целях повышения производительности и конкурентоспособности аграрного сектора;</p> <p>создание внутренней и внешнеторговой инфраструктуры специализированных рынков, включая информационно-маркетинговые центры, товарные биржи, оптовые продовольственные рынки, систему страхования торговых операций</p>
<p>Организация межгосударственных научных разработок</p>	<p>Выработка и реализация перспективных направлений научно-технического развития АПК Союзного государства на основе единых подходов и механизмов;</p> <p>стимулирование реализации проектов по совместному инновационному производству сельскохозяйственной техники и оборудования, комплектующих, запасных частей в целях обеспечения импортозамещения, а также распространение программ льготного лизинга;</p> <p>создание и развитие цифровых платформ информационного и научно-технического взаимодействия субъектов АПК Союзного государства, ориентированных на обмен инновационными решениями и технологиями в агропромышленной сфере;</p> <p>обеспечение опережающей подготовки высококвалифицированных кадров и функционирования центров компетенций в передовых отраслях АПК Союзного государства с учетом приоритетных направлений научно-технического развития</p>

Основные направления	Меры и мероприятия
Инвестиционная политика на межгосударственном уровне	Разработка инвестиционных программ развития агропромышленного производства на основе приоритетов инвестиционной политики, обеспечивающих повышение эффективности выпуска и сбыта продукции, услуг; создание условий для целевого перемещения капитала между странами и привлечения иностранных инвестиций; формирование новых конкурентных производств высококачественных продуктов здорового питания, специализированных и функциональных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов на основе местного экологического сырья

Примечание. Составлена по [1–5, 15, 16, 18–22].

выработка согласованных инструментов экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности и гарантированной доступности для населения продуктов питания высокого качества;

стимулирование углубления интеграции стран-участниц в сфере социально-трудовой политики в АПК, содействие территориальной и профессиональной мобильности рабочей силы;

формирование и совершенствование специализированных товарных рынков, рынков услуг и капитала, включая реализацию программ по развитию перспективных рынков и сегментов (продукция глубокой переработки, сельскохозяйственная техника и агротехнологии, семена, племенная продукция);

создание современной внутренней и внешнеторговой инфраструктуры (информационно-маркетинговые центры, товарные биржи, оптовые продовольственные рынки, системы страхования) и др.

Предложенная нами система развития рынков продовольствия и товаров для АПК Союзного государства (см. рисунок) включает следующие блоки:

программные меры (планирование структуры и объемов межгосударственной торговли, разработка комплексного прогноза развития АПК, балансов спроса и предложения продукции, методологии мониторинга и прогнозирования продуктовых рынков);

нормативные правовые документы и соглашения (положение о торговле между участниками рынка, соглашение о страховании коммерческих рисков);

организационный механизм (развитие рыночной инфраструктуры и транспортно-логистической сети, создание информационно-аналитических маркетинговых центров);

экономический механизм (поддержание паритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, антимонопольное регулирование и развитие конкуренции, обеспечение доступности кредитных ресурсов для кооперационных проектов).



Система развития рынков продовольствия и товаров для АПК Союзного государства (выполнен по [1–5, 15, 18–22])

В частности, создание и функционирование сети информационно-маркетинговых центров в рамках общего аграрного рынка Союзного государства позволит обеспечить [2, 4]:

доступ к систематизированной оперативной торгово-экономической информации с целью анализа внешнеторговой деятельности, оценки состояния внутреннего и внешних рынков, прогнозирования ситуации как по отдельным товарным группам и позициям, так и по отраслям, регионам;

прогнозирование развития ситуации на внешних рынках для определения перспективных направлений производства и экспорта продукции и услуг, а также для оптимальной интеграции экономик Беларуси и России в систему мировых хозяйственных связей;

проведение аналитических исследований внутреннего рынка для последующего представления информации странам-партнерам в целях развития производства и торговли этих государств, привлечения инвестиций и др.

Заключение

По результатам исследования обоснован комплекс мер по сбалансированному развитию рынка Союзного государства, которые сгруппированы по блокам:

нормативно-правовое обеспечение (развитие системы необходимых норм и нормативов ведения конкурентного производства, разработка и реализация общих документов стратегического планирования);

государственное регулирование (выработка согласованных инструментов экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности);

формирование и развитие специализированных рынков (проработка и реализация научно-производственных программ, создание внутренней и внешне-торговой инфраструктуры);

организация межгосударственных научных разработок (содействие кооперации научных организаций, товаропроизводителей и учреждений образования в рамках научно-технических программ и проектов);

инвестиционная политика (содействие созданию новых конкурентных производств высококачественных продуктов, глубокой переработки сырья).

Разработаны основные составляющие системы развития рынков продовольствия и товаров для агропромышленного комплекса Союзного государства, в числе которых:

программные меры (разработка комплексного прогноза развития АПК, мониторинг и прогнозирование);

нормативные правовые документы и соглашения (соглашения о страховании коммерческих рисков);

организационный механизм (развитие рыночной инфраструктуры, создание информационно-аналитических маркетинговых центров);

экономический механизм (поддержание паритета цен, антимонопольное регулирование и развитие конкуренции).

Предлагается создание сети союзных информационно-маркетинговых центров, что позволит обеспечить эффективное прогнозирование развития ситуации на внешнем рынке для определения перспективных направлений производства и экспорта продукции и услуг, а также проведение аналитических исследований внутреннего и внешних рынков для последующего представления информации субъектам и привлечения стратегических инвестиций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Совершенствование механизмов функционирования продовольственного рынка Союзного государства Беларуси и России / В. Г. Гусаков [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2018. – 129 с.

2. Пилипук, А. В. Перспективы реализации единой стратегии обеспечения продовольственной безопасности Союзного государства / А. В. Пилипук, С. А. Кондратенко, И. В. Гусакова // Белорус. экон. журн. – 2023. – № 3. – С. 21–37. <https://doi.org/10.46782/1818-4510-2023-3-21-37>.

3. Никитенко, П. Белорусско-Российское приграничное сотрудничество как фактор формирования Союзного государства Беларуси и России / П. Никитенко, Т. Вертинская // О-во и экономика. – 2006. – № 3. – С. 86–99.

4. Котковец, Н. Н. Устойчивость функционирования рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия в условиях развития международной экономической интеграции / Н. Н. Котковец. – Минск: Ин-т экономики НАН Беларуси, 2007. – 172 с.

5. Мониторинг продовольственной безопасности – 2022 с учетом социально-экономических факторов / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2023. – 262 с.

6. Договор о Создании Союзного государства [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический портал Союзного государства. – Режим доступа: <https://soyuz.by/dogovor-o-sozdanii-soyuznogo-gosudarstva>. – Дата доступа: 20.08.2024.

7. Об Основных направлениях реализации положений Договора о создании Союзного государства на 2024 – 2026 годы [Электронный ресурс]: Декрет Высш. Гос. Совета Союз. государства, 29 янв. 2024 г., № 2 // Информационно-аналитический портал Союзного государства. – Режим доступа: <https://soyuz.by/projects/dekrety-vysshego-gosudarstvennogo-soveta-soyuznogo-gosudarstva/dekret-ot-29-yanvaryaya-2024-g-2-ob-osnovnyh-napravleniyah-realizacii-polozheniy-dogovora-o-sozdanii-soyuznogo-gosudarstva-na-2024-2026-gody>. – Дата доступа: 20.08.2024.

8. О Стратегии научно-технологического развития Союзного государства на период до 2035 года [Электронный ресурс]: постановление Высш. Гос. Совета Союз. государства, 29 янв. 2024 г., № 2 // Информационно-аналитический портал Союзного государства. – Режим доступа: <https://soyuz.by/projects/dekrety-vysshego-gosudarstvennogo-soveta-soyuznogo-gosudarstva/postanovlenie-ot-29-yanvaryaya-2024-g-2-o-strategii-nauchno-tehnologicheskogo-razvitiya-soyuznogo-gosudarstva-na-period-do-2035-goda>. – Дата доступа: 20.08.2024.

9. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]: Указ Президента Рос. Федерации, 21 янв. 2020 г., № 20 // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425>. – Дата доступа: 20.08.2024.

10. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 15 дек. 2017 г., № 962 // Совет Министров Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.government.by/ru/solutions/3060>. – Дата доступа: 20.08.2024.

11. Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства Рос. Федерации, 8 сент. 2022 г., № 2567-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172287>. – Дата доступа: 20.08.2024.

12. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]: Указ Президента Рос. Федерации, 28 февр. 2024 г., № 145 // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353>. – Дата доступа: 21.08.2024.

13. Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства Рос. Федерации, 20 мая 2023 г., № 1315-р // Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204>. – Дата доступа: 21.08.2024.

14. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059>. – Дата доступа: 20.08.2024.

15. Продовольственная безопасность Республики Беларусь в условиях развития международных интеграционных процессов. Мониторинг – 2021 / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2022. – 215 с.

16. Аграрная политика Союзного государства Беларуси и России: приоритеты и механизмы реализации / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2010. – 216 с.

17. Бельский, В. И. Вопросы развития сельского хозяйства Беларуси в контексте тенденций трансграничного рынка агропродовольственной продукции / В. И. Бельский // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2017. – № 1. – С. 32–41.

18. Продовольственная безопасность и раскрытие агропромышленного потенциала Евразийского региона: доклады и рабочие документы [Электронный ресурс] / Евраз. банк развития; редкол.: Е. Винокуров (ред.) [и др.]. – Режим доступа: https://eabr.org/upload/iblock/8b7/EDB_2023_Report-1_Food-Security_rus.pdf. – Дата доступа: 21.08.2024.

19. Алтухов, А. И. От стратегии обеспечения продовольственной независимости к стратегии повышения конкурентоспособности агропродовольственного комплекса / А. И. Алтухов, В. В. Дрокин, А. С. Журавлев // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, вып. 3. – С. 852–864.

20. Прогноз научно-технического развития России: 2030 / Г. И. Абдрахманова [и др.]; под ред. Л. М. Гохберга. – М.: Высш. шк. экономики, 2014. – 244 с.

21. Стратегические направления развития сельского хозяйства России в условиях углубления интеграции в ЕАЭС / И. Г. Ушачев [и др.]. – М.: Рос. акад. наук, 2017. – 48 с.

22. Алиева, Л. И. Методология межрегиональной интеграции продовольственных рынков / Л. И. Алиева; Новгород. гос. ун-т им. Я. Мудрого. – Великий Новгород: Новгород. гос. ун-т, 2006. – 273 с.

Поступила в редакцию 26.08.2024

Сведения об авторе

Котковец Надежда Николаевна – соискатель ученой степени кандидата экономических наук

Information about the author

Kotkovets Nadezhda Nikolaevna – Applicant for an Academic Degree of Candidate of Economic Sciences

Наталья ЕРМАЛИНСКАЯ

*Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого,
Гомель, Республика Беларусь
e-mail: whiteblack-white@yandex.by*

УДК 330.8:[334.7+338.436]
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-9-17-35>

Экспликация феномена агропромышленной кооперации: общетеоретический и отраслевой контекст

Проанализирован теоретико-методологический аппарат научных подходов (экономических, междисциплинарных) в части раскрытия общетеоретического контекста явления кооперации (предпосылок, механики проявления, эффектов). Сделаны выводы о развитии научных представлений о ее функциях и роли. Установлены прообразы моделей кооперативных отношений, определен хронологический порядок смены, раскрыто их содержание. Обоснованы эволюционные ступени развития теории аграрной кооперации. Определены особенности модификации методологических моделей анализа кооперации в современных условиях научного поиска, дано синтезированное описание исследуемой категории.

Ключевые слова: аграрная кооперация, экономические теории, аграрные теории, междисциплинарные подходы, хронология развития, методология исследования, модели кооперативных отношений, модели анализа кооперации.

Natallia YERMALINSKAYA

*Sukhoi State Technical University of Gomel,
Gomel, Republic of Belarus
e-mail: whiteblack-white@yandex.by*

Explanation of the phenomenon of agroindustrial cooperation: general theoretical and sectoral contexts

The theoretical and methodological apparatus of scientific approaches (economic, interdisciplinary) is analyzed in terms of revealing the general theoretical context of the phenomenon of cooperation (pre-conditions, mechanics of manifestation, effects). Conclusions are drawn about the development of scientific understanding of its functions and role. The prototypes of the models of cooperative relations are established, the chronological order of change is determined, their – content is revealed. The evolutionary stages of development of the theory of agrarian cooperation are substantiated. The peculiarities of modification of methodological models of analysis of cooperation in modern conditions of scientific search are determined, the synthesized description of the studied category is given.

Keywords: agrarian cooperation, economic theories, agrarian theories, interdisciplinary approaches, chronology of development, research methodology, models of cooperative relations, models of cooperation analysis.

Введение

Возрождение интереса к исследованиям научной проблемы агропромышленной кооперации обусловлено ее стратегической ролью в обеспечении конкурентоустойчивого развития отечественной агропродовольственной системы в условиях высокой макроэкономической динамики и активного сближения национальных экономик на качественно новых принципах межгосударственного взаимодействия. Исторический опыт подтверждает неограниченный организационно-производственный потенциал системы кооперативно-интеграционных отношений, их высокую социально-экономическую результативность в переходных условиях, предопределенную функциональность освоения продовольственных рынков и обеспечения успешного экономического сотрудничества на различных уровнях.

Потребность в анализе конвергенционной сущности кооперации обуславливает рассмотрение спектра сложных научных задач. Их решение будет иметь катализирующий характер для межгосударственного взаимодействия в сфере АПК и обеспечит эффективность развития агропродовольственного сектора национальной экономики в создаваемой интеграционной макросреде.

Формирование новой теоретико-методологической платформы исследования феномена кооперации должно быть подкреплено уже имеющимся глубоко проработанным базисом неотделимо от богатой исторической практики и основываться на преемственности эпохальных разработок *организационно-производственной* (А. В. Чаянов, М. И. Туган-Барановский, С. Л. Маслов, Н. И. Бухарин, И. В. Емельянов и др.) и *советско-кооперативной* (В. И. Ленин, И. В. Сталин и др.) школ [1].

Процессы модификации системы экономических отношений и необходимость решения сопутствующих задач в условиях усиления интеграционного взаимодействия факторов внешней среды требуют расширения круга анализируемых исследовательских программ, выхода за границы отраслевой научной базы и поиска приемлемых методологий обоснования феномена кооперации в русле общетеоретических фундаментальных разработок.

В связи с этим научный интерес представляет исследование подходов к экспликации (объяснению) феномена агропромышленной кооперации в общетеоретическом и отраслевом контексте в части определения предпосылок, раскрытия сущности и оценки эффектов кооперативного взаимодействия с установлением направлений его эволюционного развития.

Материалы и методы

Исследование базируется на фундаментальных работах отечественных и зарубежных ученых по вопросам теоретико-методологического обоснования феномена агропромышленной кооперации с общетеоретических и отраслевых позиций. Были применены следующие методы научного поиска: индукция, анализ, синтез, сравнение, абстрагирование.

Основная часть

Наряду с оформлением и развитием отечественной теории аграрной кооперации [1] активный научный поиск способов и позиций объяснения экономической сути исследуемого явления получил реализацию на базе неоклассической и институциональной экономической теории, теории стратегического управления, пространственной экономики и экономической географии, а также ряда междисциплинарных подходов на границе с биологией, социологией, математикой и физикой (см. таблицу).

Выбранный интеграционный подход к поиску направлений развития научного знания о кооперации позволяет синтезировать понимание предмета исследований с разных (иногда полярных) точек зрения, получить общую модель интерпретации явления, сформировать новое представление о феномене в системе теоретических подходов, а иногда и выйти за ее рамки для выработки новой логики трактования фактов.

По результатам изучения походов к экспликации (объяснению) феномена агропромышленной кооперации в общетеоретическом контексте нами выделено пять научных блоков (классическая и институциональная экономическая теория, теория стратегического управления, теория пространственной и региональной экономики, междисциплинарные подходы на стыке биологии, социологии, математики и физики) с указанием их основного фокуса исследования (объекта и предмета).

Определены научные подходы, теоретико-методологический аппарат которых позволил пояснить механизмы кооперативного взаимодействия экономических субъектов в части исходных условий (предпосылок возникновения), сущности (механики проявления) и ожидаемых эффектов (результатов сотрудничества) (см. таблицу).

Таким образом, при анализе вклада фундаментальных исследований в формирование и развитие научных представлений о кооперации было установлено следующее:

во-первых, в условиях эволюционного усложнения экономических процессов и смены концепции построения рыночных отношений (от соперничества к сотрудничеству) наблюдаются смещение теоретических допущений и переход к высокоуровневым методологиям моделирования (методам описания) явления кооперации.

В целях исследования метатеоретического уровня познания кооперации нами предложена графическая интерпретация (рис. 1) хронологии развития научных представлений о данном феномене в выбранных экономических теориях и междисциплинарных подходах, что позволило выделить восемь этапов смены гносеологических архетипов (прообразов организационных моделей) кооперативных отношений в заданной системе координат.

Объяснение явления кооперации в экономических теориях и междисциплинарных подходах

Теория и авторы	Предпосылки и условия возникновения	Трактовка явления	Ожидаемые эффекты и результаты
<i>1. Классическая и неоклассическая экономическая теория</i>			
(объект и предмет – ресурсы, производство и связанные с ними эффекты масштаба и разнообразия)			
1.1. Микроэкономика (У. Девонс, 1871, Л. Вальрас, 1874, А. Маршалл, 1879 [2])	Индустриализация и автоматизация производства; становление рынка и рост конкуренции	Способ (производственная функция, рыночная стратегия) получения и комбинирования ресурсов	Оптимальное распределение ресурсов по критериям «возрастающей отдачи», «предельных издержек»
1.2. Теория фирмы (Г. Хеймбергер, С. Хуз, 1962)	Необходимость определения признаков и структуры фирмы	Обмен знаниями, восполнение недостатка ресурсов [3]	Приобретение преимуществ [3] и потенциала для развития
1.3. Теория товарных систем (К. Гольдберг, 1968)	Концентрация перерабатывающего производства; неконкурентное поведение в звеньях системы	Объединение функций сельскохозяйственного и перерабатывающего производств	Снижение затрат на единицу продукции, увеличение прибыли, адаптация к рыночному спросу [4]
1.4. Теория отраслевых рынков (Дж. Бэйн, 1956, Э. Мейсон, 1957, Ж. Тироль, 1988)	Неопределенность рыночных отношений и асимметрия информации от поставщиков и потребителей [5]	Способ получения рыночной власти [5]; форма сохранения контроля над активами фирмы [6]	Контроль барьеров входа на рынок, поставщиков, покупателей; консолидация собственности [5]
1.5. Эволюционная экономика (Й. Шумпетер, 1934 [7], А. Чандлер, 1992)	Изменение технологий и усиление роли организационных форм в периоды инновационных скачков [6]	Координация, форма выживания в период радикальных технологических изменений [6]	Снижение издержек на освоение инноваций; создание условий использования накопленных знаний [6]
<i>2. Институциональная и новая институциональная экономическая теория</i>			
(объект и предмет – принципы обмена, сделки, права собственности на ресурсы, издержки управления и контроля)			
2.1. Теория трансакционных издержек (Р. Коуз, 1937 [8], О. Уильямсон, 1985 [9], Л. Поппо, Т. Зенгер, 1995)	Рост издержек обмена [5] и управления в иерархических структурах [10]; отсутствие механизма перераспределения рисков [6]	Способ контроля ресурсов, издержек и рисков обмена [5]; гибридная форма управления между рыночной и иерархической [10, 11]	Снижение трансакционных издержек за счет роста уровня доверия и введения стандартов; эффективное размещение ресурсов
2.2. Теория коллективных общественных благ (Дж. Бьюкенен, 1960-е гг.). Теория клубов (М. Олсон, 1960 [12])	Исключительность общественных благ; наличие барьеров и ограничений в доступе к ним	Форма совместного производства и потребления общественных благ (локальной) группой людей [13, с. 191]	Получение кооперативной выгоды (льготные процентные ставки, участие в распределении прибыли и пр.); контроль коллективной собственности [13]

2.3. Теория неполных контрактов (Дж. Акерлоф, 1970)	Неясность рыночных изменений, их влияние на стимулы обмена	Способ снижения рисков неисполнения контрактов [5, с. 562]	Экономия издержек заключения и исполнения контрактов [5, с. 562]
2.4. Теория прав собственности (А. Алчин, Г. Демсец, 1972, О. Уильямсон, 1985)	Влияние полноты прав собственности на стимулы обмена и эффективность перераспределения выгод	Способ снижения издержек неопределенности и специфичности активов [5, с. 562]	Максимизация прав контроля выгод от использования ресурсов и принятия решений
2.5. Теория принципал-агентских отношений (М. Дженсен, У. Меклинг, 1976 [14])	Отдаление прав собственника (принципала) от прав управления активами (агента) [6, 13]	Механизм интеграции функций агентов (участие в результатах) и принципалов (контроль активов и распределение выгод) [6, 13]	Распределение риска, повышение эффективности контроля и управления, соблюдение интересов собственников и менеджеров [13]
<i>3. Теория стратегического управления</i> (объект и предмет – способы и методы управления организационными формами, мотивацией участников, распределения издержек и выгод)			
3.1. Теория целей создания стоимости (ценности) (М. Портер, 1960-е гг. [15], Г. Джереффи, 1994)	Необходимость поиска путей освоения потребительских рынков на основе максимизации ценности и доступа к специфическим ресурсам	Форма межфирменных отношений в производственных системах связанных звеньев создания стоимости [15, с. 74]	Получение эффекта масштаба при сохранении уровня специализации; повышение гибкости производства и снижение общих издержек
3.2. Теория ресурсной зависимости (Дж. Пфферер, Дж. Саланчик, 1978 [16])	Информационная асимметрия, построение отношений обмена для получения доступа к ресурсам [6]	Способ снижения зависимости [10] и расширения портфеля комплексных ресурсов [3, 6]	Повышение прибыли от доступа к важным ресурсам и усиление контроля их использования
3.3. Теория межфирменных взаимодействий (К. Оливер, 1983 [17])	Монополизация контроля над ресурсами контрагентами и зависимость организации от внешней среды	Форма взаимодействия с держателями ресурсов; сеть продолжительных отношений обмена	Достижение конкурентных преимуществ; снижение издержек и рисков, получение прибыли [5, с. 563]
3.4. Ресурсный подход (Б. Вернерфельг, 1983 [18], Р. Рамелт, 1987)	Зависимость долгосрочной эффективности фирмы от контроля над стратегическими ресурсами [19]	Стратегия (способ) формирования уникальной комбинации трудноконтролируемых ресурсов [5, с. 563]	Получение долгосрочных конкурентных преимуществ [5, с. 563] через контроль над ресурсами
3.5. Теория динамических способностей (Д. Тис, 1990, Г. Пизано и др., 1997 [20])	Динамическая среда и необходимость реагирования на ее трансформацию в условиях инноваций [20]	Модель интеграции ресурсов и компетенций фирмы [20] и управления их новой комбинацией [5]	Достижение конкурентных преимуществ [5, с. 564]; получение ренты от вывода инноваций на рынок
3.6. Отношенческий (сетевой) подход (Д. Дайер, Х. Сингх, 1998 [21])	Поиск способов удешевления производства путем вывода за пределы фирмы отдельных видов деятельности [22, с. 61]	Стратегия освоения рынка; форма совместного использования специфических активов, комплементарных ресурсов и знаний [10]	Оптимизация трансформационных и транзакционных издержек; получение сетевых эффектов и относительной ренты [10; 22, с. 62]

Продолжение таблицы

Теория и авторы	Предпосылки и условия возникновения	Трактовка явления	Ожидаемые эффекты и результаты
3.7. Теория платформ (А. Гавье, М. Кусумано, 2002)	Технологические изменения; поиск новых моделей доступа к ресурсам	Технология освоения рынка на основе единых стандартов [5]	Доступ к ресурсам платформ, ускорение продвижения инноваций
4. Теория пространственной (региональной) экономики и экономической география (объект и предмет – степень взаимозависимости и условия обмена между региональными экономиками; способы структурирования локальных экономических систем и формы территориального развития)			
4.1. Теория экономического районирования (Н. Н. Колосовский и др., 1928 [23])	Необходимость установления межотраслевых связей предприятий экономического района [23]	Форма создания районных комплексов на основе сотрудничества предприятий-смежников	Повышение устойчивости развития экономических районов; получение эффекта комбинирования [23]
4.2. Теория полюсов роста (Ф. Перру, Ж. Будвиль, Х. Ласуэн, 1950-е гг.)	Потребность в уменьшении проблем поляризованного развития	Способ организации взаимодействия комплекса отраслей района (формирования полюсов роста)	Поляризационный эффект, агломерационная экономика (использования общевой инфраструктуры и пр.)
4.3. Коалиционный анализ (В. Суэлов, 1980-е гг.)	Поиск форм построения взаимовыгодных отношений	Форма связи пространственно сконцентрированных фирм	Повышение продуктивности коалиции; системные эффекты
4.4. Кластерный подход (М. Портер, 1998)	Необходимость повышения частоты и силы взаимодействия субъектов на основе географической близости и связи отраслей	Модель территориального развития субъектов в общей системе производственно-экономических отношений и единой инфраструктуре	Рост эффективности использования внутренних ресурсов; получение уникальных конкурентных преимуществ местоположения
4.5. Концепция одноранговой экономики (Й. Бенклер, 2002 [24]). Концепция распределенной экономики (А. Йоханссон и др., 2005 [25])	Глобализация и цифровизация экономики, повышение скорости и доступности информационного обмена; усиление роли социальных и экологических факторов [26]	Сеть горизонтальных связей институциональных единиц; форма самоорганизации равноправных субъектов с дуалистичной ролью «производитель/потребитель»	Снижение издержек информационного обмена по сравнению с иерархией; увеличение полезности блага для отдельного пользователя при росте числа его пользователей [26]
5. Междисциплинарные подходы (биология, экология) (объект и предмет – формы построения отношений в общей среде существования и способы совместного развития (эволюции))			
5.1. Организационная экология (Г. Олдрич, Дж. Пфедфер, М. Ханнан и др., 1970-е гг. [27]). Экология популяций (А. Ломи, А. Грандори, 1993)	Естественный отбор организаций в процессе освоения рыночных ниш; обусловленность конкуренции свойствами внешней среды (ограниченность сырьевых ресурсов, емкость потребительского рынка)	Адаптивная структура, подобная организационной среде; форма стратегического взаимодействия субъектов одной популяции с общей рыночной нишей и достаточной комбинацией ресурсов	Выживание в долгосрочной перспективе [6], повышение конкурентоспособности всей популяции, сокращение издержек и рост доходов представителей популяции; коллективная устойчивость

<p>5.2. Концепция коэволюции (экологический подход к управлению) (Г. Бейтсон, 1979 [28]). Концепция предпринимательских экосистем (Дж. Мур, 1993 [29])</p>	<p>Различные формы взаимодействия (борьба, сотрудничество, зависимость) [30], порождаемые внешней средой; качественное изменение принципов информационного обмена в бизнес-среде [31, с. 16]</p>	<p>Механизм координации межфирменных отношений на основе сотрудничества и конкуренции (кооперации) [31, с. 18]; форма развития путем создания общей благоприятной экосистемы [30]</p>	<p>Выживание фирмы в долгосрочной перспективе и достижение общей предпринимательской выгоды в экосистеме; получение сетевых эффектов</p>
<p>5.3. Концепция симбиотического маркетинга (Л. Адлер, 1960-е гг. [32]). «Симбергетическая» теория менеджмента (И. Адизес, 2007 [30])</p>	<p>Открытость экономических систем и тенденции к их взаимопроникновению, порождающие взаимовлияние поведения одних рыночных субъектов на результаты деятельности других (конкурентов)</p>	<p>Формат взаимовыгодного партнерства (объединения усилий и возможностей) на разных уровнях цепочек создания стоимости, позволяющий одновременно конкурировать и сотрудничать</p>	<p>Достижение индивидуальных и групповых конкурентных преимуществ; получение синергетических эффектов (в производстве, реализации, инновациях и пр.)</p>
<p>6. Междисциплинарные подходы (социология) (объект и предмет – способы построения и условия реализации социальных связей и отношений)</p>			
<p>6.1. Акторно-сетевая теория (А. Греймас, Б. Лагур [33], М. Каллон, Дж. Ло, 1970-е гг.)</p>	<p>Постоянно меняющиеся контуры сетевых отношений; смещение точки формирования ценности с «объекта» на «поток» [34]</p>	<p>Вид равноправных отношений между взаимодействующими социальными субъектами (объекты) и несоциальными (объекты) элементами</p>	<p>Повышение эффективности за счет учета факторов формирования новых типов ассоциаций, ценностных предположений</p>
<p>6.2. Социальная институциональная теория (П. Димаджио, У. Пауэлл, 1983 [35])</p>	<p>Зависимость и давление окружающей среды в части соблюдения легитимных правил деятельности [6]</p>	<p>Форма построения легитимных связей; способ соблюдения норм институциональной среды [6]</p>	<p>Выживание фирмы, исключение социальной изоляции, институциональная адаптация [6]</p>
<p>7. Междисциплинарные подходы (экономико-математические теории) (объект и предмет – свойства, принципы и закономерности развития сложных систем; правила принятия решений, обуславливающих благополучие игроков и их коалиций)</p>			
<p>7.1. Общая теория систем (Л. Берталанфи, 1940-е гг. [36])</p>	<p>Нежизнеспособность закрытых систем в сравнении с открытыми [37]</p>	<p>Способ увеличения открытости закрытой системы [37]; тип связи в сложных системах</p>	<p>Рост устойчивости систем, повышение эффективности их функционирования [37]</p>

Окончание таблицы

Теория и авторы	Предпосылки и условия возникновения	Трактовка явления	Ожидаемые эффекты и результаты
7.2. Теория кооперативных соглашений (Дж. Ф. Нэш, 1950-е гг. [38]). Коалиционная теория игр (Дж. Стаац, 1983 [39], Р. Секстон, 1986)	Необходимость объяснения поведения индивидуумов и выработки механизмов принятия стратегических решений для увеличения выгоды (распределения затрат) при взаимодействии с субъектами [13, с. 196]	Регулятор равновесного состояния субъектов [37]; форма взаимодействия, при которой ни один из участников не в силах укрепить свое положение без улучшения положения остальных [37]	Повышение устойчивости и эффективности взаимодействия в долгосрочной перспективе; достижение синергетического (супераддитивного) эффекта в коалиции и повышение индивидуальной выгоды [13]
7.3. Концепция кооперенции (конкуперации, соконкуренции) (А. Бранденбургер, Б. Нейлбафф, 1996 [40])	Изменение правил рыночного поведения (успех одного необязательно требует неудачи другого; победителей может быть много) [30]	Стратегия (форма) совместного противостояния внешней среде и развития (симбиоза) на основе конкурентного сотрудничества	Увеличение выигрыша всех сотрудничающих участников за счет роста потребительской ценности по всей сети создания стоимости
<i>8. Междисциплинарные подходы (физика)</i>			
(объект и предмет – состояния статистики и динамики, в которых происходят изменения (движение, эволюция и пр.))			
8.1. Системно-динамический подход (Ф. Гилс, Р. Кемп, 2007 [41], Ф. Кук, 2013)	Отличие процессов формирования систем вследствие эффекта гистерезиса (расхождения путей развития и реакций в подобных условиях) [42]	Сближение траекторий развития систем в экономическом пространстве, обусловленное его внутренними свойствами [42]	Взаимопроникновение систем (конвергенция), проявление новых типов отношений (дивергенция) и их качественное улучшение [42]
8.2. Синергетическая теория управления (Г. Хакен, 1983 [43], А. А. Колесников, 1996 [44])	Необходимость управления нелинейно развивающимися и взаимодействующими системами в условиях разветвляющихся сценариев	Достижение предопределенного поведения и динамического равновесия [42] систем в общем пространстве [44]	Направленное развитие, снижение влияния дестабилизирующих факторов [42] и повышение устойчивости систем в точках бифуркации

П р и м е ч а н и я:

1. Нумерация теорий введена для удобства отображения их местоположения на рис. 1.
2. Составлена по [2–44].

На смену *дискретно-событийному* подходу моделирования (принципы – последовательность, детерминированность; категории – функция, ресурс, процесс, институт, транзакция, риск) пришли *агентно-средовой* (принципы – децентрализация, взаимосвязанность, целостность; категории – агент, поток, цепь создания стоимости, сеть, совместное производство, общая инфраструктура) и *системно-динамический* (принципы – непрерывность, вероятностность, вариативность; категории – эволюция, взаимозависимость, динамическое равновесие, конвергенция, дивергенция) подходы. Это привело к нарастанию многообразия моделей (от формы организации труда и производства до бизнес-экосистем), расширению видов пространственно-субъектных конфигураций кооперативно-интеграционных связей (с постоянным или переменным субъектным составом в пределах технологической цепи, производственно-сбытовой сети или общей экономической среды) и возникновению новых видов рыночных отношений (кооперативного соперничества, совместного развития и пр.);

во-вторых, тенденции изменения научного восприятия и трактования проблемы кооперации, описанные выше, обусловлены эволюцией самой методологии исследования социально-экономических процессов и пространств и переориентацией ее онтологического ракурса с линейного к нелинейному, с нисходящего к восходящему, с симметричного к асимметричному, от детерминированного к вероятностному.

Развитие познавательных механизмов привело к формированию нескольких методологических течений. К группе *традиционных* следует отнести объектно ориентированные структурно-логические методологии, включающие *причинно-следственную* логику (главный фактор – время) и логику исследования «от общего к частному» (ключевой фактор – пространство). Данные постулаты закрепились в теориях: фирмы, отраслевых рынков, транзакционных издержек, коллективных благ, принципал-агентских отношений и др.

К группе *прогрессивных* процессно-эволюционных исследовательских программ, которые сформировались на современном рубеже развития науки, могут быть отнесены логика «от частного к общему» и логика *гистерезиса*, или *наследования с вероятностным проявлением свойств* (ключевой фактор – состояние пространства и его деформация с течением времени). Исходные положения данных методологий просматриваются в теориях цепей создания стоимости и платформ, акторно-сетевой теории, концепциях коэволюции и кооперенции, а также в системно-динамическом подходе и др.;

в-третьих, объяснение природы кооперации и механики кооперативных отношений в рамках представленных научных направлений (см. таблицу) опиралось на исследование их внутренней (экономической функции) и внешней (роли в развитии экономического пространства) сторон проявления. В процессе накопления теоретического базиса происходило расширение горизонтов научного анализа (уровней, масштабов, целей, конфигураций), ведущее к прогрессивному

развитию прототипов организационных моделей исследуемого феномена (от функции производства до экономического пространства) (см. рис. 1).

Первым шагом в решении поставленных задач стало раскрытие *производственной* (форма организации труда и товарного производства) и *защитной* (снижение ресурсной зависимости и рыночной неопределенности, выживание) функций кооперации. В дальнейшем акценты были смещены на обоснование *системообразующей* функции (получение конкурентных преимуществ, совместное освоение рыночной среды и сотрудничество).

На современном этапе активно исследуется *конвергенционный* форм-фактор кооперации, призванный обеспечить совместное развитие с возможной трансформацией экономической среды взаимодействия ее участников, в том числе в рамках систем более высокого уровня.

Смена концептуальной роли кооперативно-интегрированных структур в развитии экономического пространства происходила с поэтапным усилением их влияния на систему рыночных отношений и качественным их изменением, а именно: с *пассивной* (способ адаптации к внешним социально-экономическим и производственно-технологическим условиям за счет внутренних изменений), *ситуационной* (модель обеспечения долгосрочной эффективности деятельности субъектов в флуктуационные (переходные) моменты циклов развития экономики) на *активную* (способность объединений изменять свое внешнее окружение и за счет этого укреплять свои рыночные позиции) и *коэволюционную* (совместное согласованное развитие бизнес-структур на основе рационального сочетания кооперативных и конкурентных отношений).

Качественное и количественное изменение научного ландшафта теории кооперации привело к поэтапной смене преобладающих контекстов исследования (от функционально-технологического, структурно-организационного к территориально-пространственному) и эволюционной трансформации прообразов организационных моделей кооперации в условиях теоретико-методологических переходов (рис. 2).

В первоначальном трактовании кооперация как экономический феномен описывалась архетипами «*способ организации производства*» (механизм комбинирования производственных ресурсов и функций) и «*институт*» (легализованная форма совместного производства на основе интеграции прав собственности и управления). На следующем этапе произошло смещение акцентов к рассмотрению прообразов «*локальная (ограниченная) система*» (способ установления доступа к требуемым ресурсам и снижения зависимости от внешней среды) и «*открытая система*» (тип взаимодействия сложных структур, обеспечивающий выживание, эффективное функционирование и устойчивое развитие). Усиление квазиинтеграционных процессов и тенденции к повышению гибкости кооперативных отношений актуализировали необходимость обоснования моделей «*кросс-соединений*» (цепей, кластеров) (форма организации горизонтальных

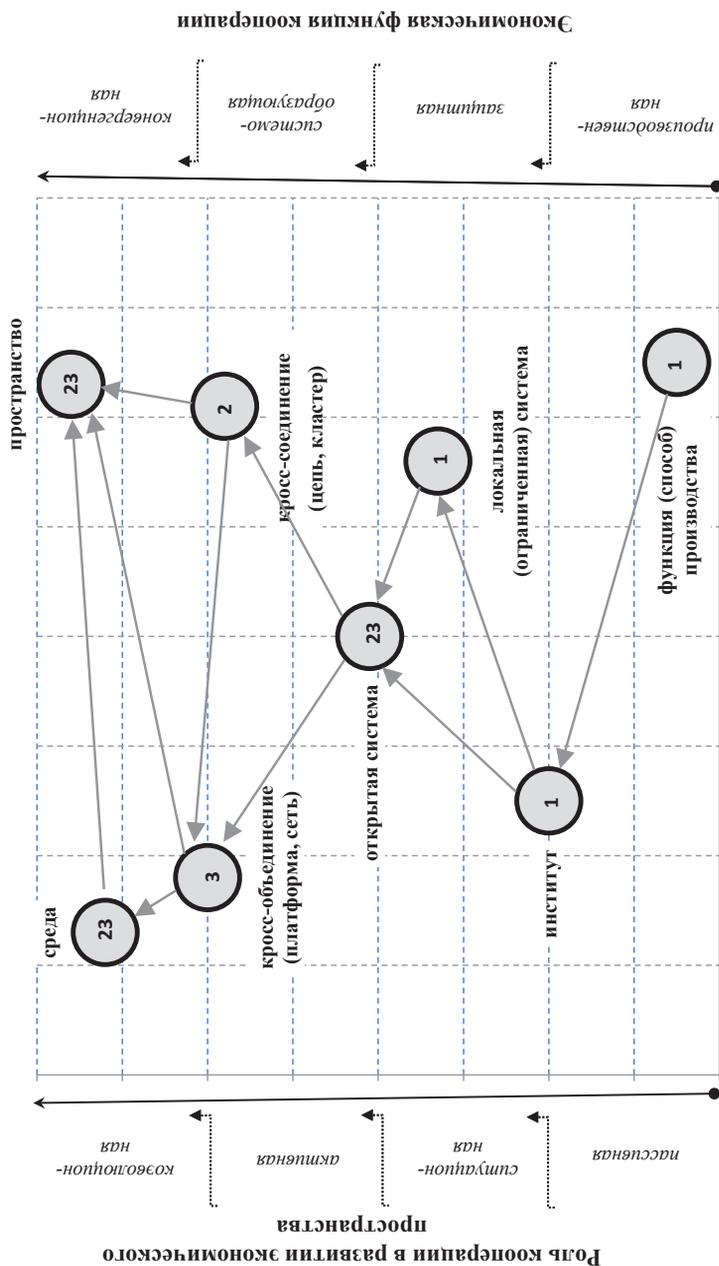


Рис. 2. Карта развития прообразов организационных моделей кооперации (выполнен по результатам собственных исследований)
 П р и м е ч а н и е. Цифрой отмечена преобладающая методология моделирования: 1 – дискретно-событийная; 2 – агентно-средовая, 3 – системно-динамическая.

связей субъектов в одной динамической системе с постоянной топологией – составом участников и способами соединения) и «*кросс-объединений*» (платформ, сетей) (форма организации горизонтальных связей субъектов в одной динамической системе с переменной топологией). Решение перспективных задач научного поиска устойчивых в долгосрочной перспективе моделей совместного развития экономических субъектов на основе рационального балансирования кооперации и конкуренции привело к необходимости постулирования архетипов «*среда*» (форма совместного использования комплементарных ресурсов) и «*пространство*» (метасистемная структура сближения, конвергенции и коэволюционного развития институтов, процессов, сред).

Проведенные ранее исследования [1] показали, что формирование отраслевого контекста феномена агропромышленной кооперации имело накопительный характер и изначально проходило по альтернативному пути (рис. 3). Однако трансформационные процессы в системе экономических отношений (переход от плановой экономики к рыночной) и сопутствующие им проблемы хозяйствования (необходимость восстановления производственного потенциала, стабилизации финансово-экономического состояния субъектов АПК и пр.) способствовали выдвиганию новых приоритетов развития теории и активизации поиска приемлемых методологий обоснования феномена кооперации за пределами отраслевой научной базы в русле передовых зарубежных фундаментальных разработок и практических решений.

Таким образом, в заданных координатах исследования (изменение функции и экономической роли в развитии системы хозяйствования) можно выделить шесть ступеней достраивания отраслевого ландшафта теории аграрной кооперации (см. рис. 3), включающего следующие уровни:

общинно-семейный (первичная модель объединения семей для ведения общего хозяйства (теория коллективного земледелия Ш. Фурье) и создания организаций экономического типа на основе соединения труда и капитала в лице членов одной семьи);

коллективно-трудовой (форма совместного семейно-трудового пользования землей (идеи развития семейно-трудовых хозяйств Н. Д. Кондратьева, начало XX в.); укрупнения мелкого сельскохозяйственного производства на основе обобществления труда (теория крестьянского социализма А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского, 1850-е гг.) и национализации средств производства (теория кооперации К. Маркса и Ф. Энгельса, 1864 г., кооперативный план В. И. Ленина, 1923 г.);

организационно-производственный (способ ведения крестьянского хозяйства на основе индивидуализации сельскохозяйственного труда и коллективного выполнения иных операций (переработка, продажа и пр.) (кооперативная концепция социализма М. И. Туган-Барановского, 1916 г.) или сочетания принципов крупного и мелкого производства при его разделении на самостоятельные,

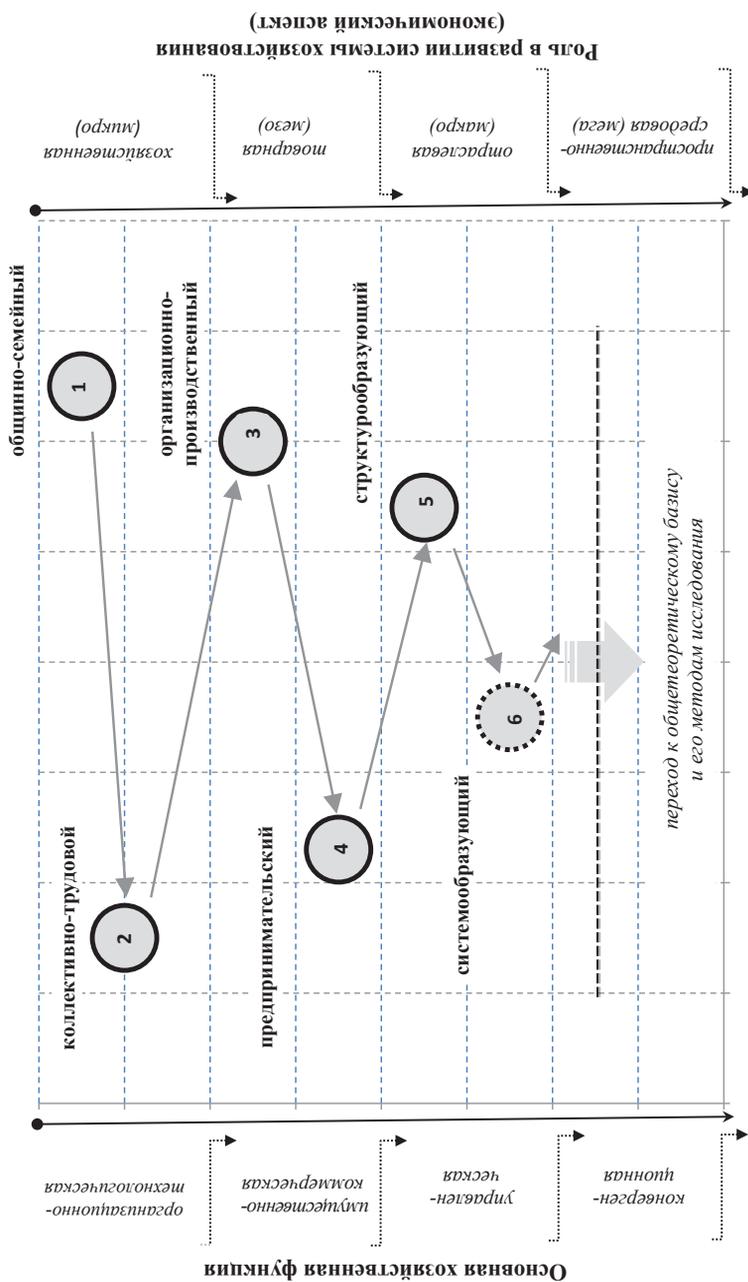


Рис. 3. Карта развития отраслевого контекста кооперации (выполнен по результатам собственных исследований)

но связанные отрасли и хозяйственные процессы (теория сельскохозяйственной (крестьянской) кооперации А. В. Чаянова, 1908 г.);

предпринимательский (форма реализации внутренних законов рынка и организации свободного предпринимательства, лежащая в основе образования саморегулирующегося кооперативного сектора экономики (концепция кооперативной формы предпринимательства В. А. Тихонова, 1988));

структурообразующий (форма установления межотраслевых связей и сотрудничества крупных, средних и малых предприятий-смежников, обеспечивающая создание законченных районных комплексов [23] (теория экономического районирования Н. Н. Колосовского, А. Г. Гранберга, М. К. Бандмана, 1928)).

Объяснение *системообразующего* контекста агропромышленной кооперации послужило точкой перехода к поиску приемлемого инструментария ее исследования за пределами отраслевой научной базы во множестве постоянно развивающихся общетеоретических подходов и методологий (см. рис. 2).

Заключение

Современный этап изучения агропромышленной кооперации в общетеоретическом и отраслевом контексте характеризуется:

во-первых, модификацией методологических моделей исследования феномена кооперации (от дискретно-событийной к агентно-средовой, системно-динамической) в условиях усложнения структуры и среды построения межсубъектных связей, повышения динамичности и вариативности протекания экономических процессов, а также смены концепции рыночного взаимодействия (от соперничества к сотрудничеству), сопровождающейся вводом новых элементов категориального аппарата (агент (актор), поток, гистерезис, динамическое равновесие, конвергенция, кооперенция, коэволюция и пр.);

во-вторых, выработкой синтезированного представления о кооперации как многообразной модели (стратегии, способе, механизме, регуляторе), лежащей в основе ряда производных форм (от организации труда и производства до бизнес-экосистем), различных по степени структурной гибкости (системы в формате объединений, кластеров, сетевых цепей, сред) в зависимости от уровня, масштаба и целей построения взаимоотношений, а также формирующей организационный ландшафт для расширения видов пространственно-субъектных конфигураций производственно-экономических связей (с постоянным или переменным субъектным составом в пределах технологической цепи, производственно-сбытовой сети или общей экономической среды) в условиях возникновения новых видов рыночных отношений (кооперативного соперничества, совместного развития и пр.);

в-третьих, рассмотрением кооперации как ключевого механизма сближения, конвергенции и коэволюционного развития институтов, процессов, сред

различных уровней в условиях построения межгосударственных метасистемных образований и формирования единых политических, экономических и культурных пространств.

Таким образом, результаты исследования могут выступать точкой опоры для выбора оснований и критериев конструирования методологии изучения проблем агропромышленной кооперации в современных условиях хозяйствования и выработке новых гипотез формирования перспективных моделей кооперативно-интеграционного взаимодействия в АПК.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ермалинская, Н. Эволюция отечественной теории кооперации в условиях поэтапного развития аграрной отрасли Беларуси / Н. Ермалинская // *Аграр. экономика*. – 2024. – № 3. – С. 45–59. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-3-45-59>.
2. Маршалл, А. Основы экономической науки / А. Маршалл; пер. с англ. В. И. Бомкина, В. Т. Рысина, Р. И. Столпера. – М.: Эксмо, 2007. – 832 с.
3. Хомич, С. Г. Межфирменная кооперация в инновационной деятельности: теоретические основы анализа [Электронный ресурс] / С. Г. Хомич // *Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. «Менеджмент»*. – 2014. – № 3. – Режим доступа: <http://www.vestnikmanagement.spbu.ru/archive/pdf/624.pdf?ysclid=lyvoan82pg117238472>. – Дата доступа: 14.07.2024.
4. Дешковская, Н. С. Эволюция теории агробизнеса [Электронный ресурс] / Н. С. Дешковская // *Вестн. Том. гос. ун-та. Сер. «Экономика»*. – 2006. – № 292. – Режим доступа: https://journals.tsu.ru/vestnik/&journal_page=archive&id=803&article_id=6068. – Дата доступа: 14.07.2024.
5. Орехова, С. В. Интеграция бизнеса: эволюция подходов и новая методология / С. В. Орехова, В. С. Заруцкая // *Журн. экон. теории*. – 2019. – Т. 16, № 3. – С. 554–574. <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2019.16-3.21>.
6. Третьяк, О. А. Сетевые формы межфирменной кооперации: подходы к объяснению феномена [Электронный ресурс] / О. А. Третьяк, М. Н. Румянцева // *Рос. журн. менеджмента*. – 2003. – Т. 1, № 2. – Режим доступа: <https://rjm.spbu.ru/article/view/812>. – Дата доступа: 14.07.2024.
7. Schumpeter, J. A. *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle* / J. A. Schumpeter. – New Brunswick, New Jersey: Transaction Publishers, 1983. – 255 p.
8. Коуз, Р. *Природа фирмы. Вехи экономической мысли: в 3 т.* / Р. Г. Коуз; пер. с англ. Б. Пинскера [и др.]; под общ. ред. В. М. Гальперина. – СПб.: Экон. шк., 1999. – Т. 2: Теория фирмы. – 534 с.
9. Williamson, O. E. *The Economic Institutions of Capitalism* / O. E. Williamson. – New York: The Free Press, 1985. – 450 p.
10. Максимова, Т. П. Концептуальные основы межфирменной кооперации и интеграционных процессов в системе АПК Российской Федерации / Т. П. Максимова, Н. Е. Бондаренко // *Вестн. Рос. экон. ун-та им. Г. В. Плеханова*. – 2017. – № 4. – С. 13–22.
11. Клейнер, Г. Б. Поведение предприятия в моделях теории фирмы. Часть 1 [Электронный ресурс] / Г. Б. Клейнер, В. Ф. Пресняков, В. А. Карпинская // *Экон. наука соврем. России*. – 2018. – № 2. – Режим доступа: <https://www.ecr-journal.ru/jour/article/view/271/234>. – Дата доступа: 15.07.2024.
12. Олсон, М. *Логика коллективных действий: общественные блага и теория групп: пер. с англ.* / М. Олсон. – М.: ФЭИ, 1995. – 174 с.

13. Дешковская, Н. С. Экономическая теория сельскохозяйственной кооперации / Н. С. Дешковская. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2006. – 304 с.
14. Jensen, M. C. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure [Electronic resource] / M. C. Jensen, W. H. Meckling // *Journal of Financial Economics*. – 1976. – № 3. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304405X7690026X>. – Date of access: 14.07.2024.
15. Портер, М. Э. Конкуренция: пер. с англ. / М. Э. Портер. – М.: Вильямс, 2006. – 608 с.
16. Pfeffer, J. The external control of organizations: A resource dependence perspective / J. Pfeffer, G. Salancik. – New York: Harper & Row, 1978. – 300 p.
17. Oliver, C. Determinants of Interorganizational Relationships: Integration and Future Directions [Electronic resource] / C. Oliver // *Academy of Management Review*. – 1990. – № 15. – Mode of access: <https://www.dse.univr.it/documenti/OccorrenzaIns/matdid/matdid565790.pdf>. – Date of access: 14.07.2024.
18. Wernerfelt, B. A resource-based View of the Firm [Electronic resource] / B. Wernerfelt // *Strategic Management Journal*. – 1984. – Vol. 5, № 2. – Mode of access: http://sjbae.pbworks.com/w/file/attach/58197863/wernerfelt_1984.pdf. – Date of access: 15.07.2024.
19. Клейнер, Г. Б. Ресурсная теория системной организации экономики [Электронный ресурс] / Г. Б. Клейнер // *Рос. журн. менеджмента*. – 2011. – Т. 9, № 3. – Режим доступа: <https://kleiner.ru/wp-content/uploads/2014/12/17.12.11.pdf?ysclid=lyv8slx1t9409310150>. – Дата доступа: 15.07.2024.
20. Teece, D. Dynamic Capabilities and Strategic Management [Electronic resource] / D. Teece, G. Pisano, A. Shuen // *Strategic Management Journal*. – 1997. – № 18. – Mode of access: https://download.clib.psu.ac.th/datawebclib/e_resource/trial_database/WileyInterScienceCD/pdf/SMJ/SMJ_1.pdf. – Date of access: 15.07.2024.
21. Dyer, J. The relational view: Cooperative strategy, sources of interorganizational competitive advantage / J. Dyer, H. Singh // *Academy of Management Review*. – 1998. – № 23. – P. 660–679. <https://doi.org/10.5465/amr.1998.1255632>.
22. Третьяк, О. А. Своеобразие отношенческого подхода к стратегическому управлению [Электронный ресурс] / О. А. Третьяк // *Рос. журн. менеджмента*. – 2009. – Т. 7, № 3. – Режим доступа: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/if43ccs44x/direct/72997346>. – Дата доступа: 15.07.2024.
23. Колосовский, Н. Н. Теория экономического районирования / Н. Н. Колосовский. – М.: Мысль, 1969. – 336 с.
24. Benkler, Y. Freedom in the Commons: Towards a Political Economy of Information [Electronic resource] / Y. Benkler // *Duke Law Journal*. – 2002. – № 52. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/42763721_Freedom_in_the_Commons_Towards_a_Political_Economy_of_Information. – Date of access: 15.07.2024.
25. Johansson, A. Distributed economies – A new engine for innovation / A. Johansson, P. Kisch, M. Mirata // *Journal of Cleaner Production*. – 2005. – № 13. – P. 971–979. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.12.015>.
26. Тагаров, Б. Ж. Специфические черты новых форм производства и потребления благ в одноранговой экономике / Б. Ж. Тагаров // *Экон. отношения*. – 2019. – Т. 9, № 2. – С. 1341–1352. <https://doi.org/10.18334/eo.9.2.40728>.
27. Hannan, M. The population ecology of organizations / M. Hannan, J. Freeman // *American Journal of Sociology*. – 1977. – № 82. – P. 929–964. <https://doi.org/10.1086/226424>.
28. Bateson, G. Mind and Nature: A Necessary Unity (Advances in Systems Theory, Complexity, and the Human Sciences) [Electronic resource] / G. Bateson. – Mode of access: https://oceanofpdf.com/Fetching_Resource.php. – Date of access: 19.12.2023.

29. Moore, J. F. Predators and prey – A new ecology of competition [Electronic resource] / J. F. Moore // Harvard Business Review. – 1993. – Vol. 71, № 3. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/13172133_Predators_and_Prey_A_New_Ecology_of_Competition. – Date of access: 10.12.2023.

30. Хмелькова, Н. В. От конкуренции к со-конкуренции: новая логика конкурентного сотрудничества [Электронный ресурс] / Н. В. Хмелькова // Журн. экон. теории. – 2010. – № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-konkurentsii-k-so-konkurentsii-novaya-logika-konkurentnogo-sotrudnichestva/viewer>. – Дата доступа: 15.07.2024.

31. Раменская, Л. А. Применение концепции экосистем в экономико-управленческих исследованиях / Л. А. Раменская // Управленец. – 2020. – Т. 11, № 4. – С. 16–28. <https://doi.org/10.29141/2218-5003-2020-11-4-2>.

32. Adler, L. Symbiotic Marketing / L. Adler // Harvard Business Review. – 1966. – № 44. – P. 59–71. <https://doi.org/10.22395/seec.v22n53a5>.

33. Latour, B. On actor-network theory: A few clarifications [Electronic resource] / B. Latour // Soziale Welt. – 1996. – № 47. – Mode of access: <https://transnationalhistory.net/interconnected/wp-content/uploads/2015/05/Latour-Actor-Network-Clarifications.pdf>. – Date of access: 15.07.2024.

34. Тихонов, А. Акторно-сетевая теория в исследовании цифрового финансово-инвестиционного пространства: методологический подход [Электронный ресурс] / А. Тихонов, Н. Годес // Банк. вестн. – 2022. – № 1. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/bv/pdf/articles/10941.pdf?ysclid=lyv9rybpl3252275649>. – Дата доступа: 15.07.2024.

35. DiMaggio, P. The Iron Cage Revisited: Industrial Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields [Electronic resource] / P. DiMaggio, W. Powell // American Sociological Review. – 1983. – № 48. – Mode of access: https://www.enriquedans.com/wp-content/uploads/2021/11/The_Iron_Cage_Revisted_Institutional_Isomorphism_a.pdf. – Date of access: 15.07.2024.

36. Von Bertalanffy, L. The History and Status of General Systems Theory / L. Von Bertalanffy [Electronic resource] // Academy of Management Journal. – 1972. – Vol. 15, № 4. – Mode of access: https://systemotechnica.ucoz.com/_fr/1/Bertalanffy_L.V.pdf. – Date of access: 19.12.2023.

37. Головина, А. Н. Новые контуры цифровой научно-технической кооперации [Электронный ресурс] / А. Н. Головина, Р. Ю. Левченко, К. П. Юрченко // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Т. 11, № 2-1. – Режим доступа: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2021-2/26-golovina-levchenko-yurchenko.pdf>. – Дата доступа: 15.07.2024.

38. Nash, J. F. Two-person cooperative games [Electronic resource] / J. F. Nash // Econometrica. – 1953. – № 21. – Mode of access: <https://jmvidal.cse.sc.edu/library/nash53a.pdf>. – 15.07.2024.

39. Staatz, J. M. The cooperative as a coalition: Game-theoretic approach / J. M. Staatz // American Journal of Agricultural Economics. – 1983. – Vol. 65. – P. 1084–1089. <https://doi.org/10.2307/1240425>.

40. Brandenburger, A. Co-opetition: Revolutionary Mindset that Redefines Competition and Cooperation: The Game Theory Strategy that's Changing the Game of Usiness [Electronic resource] / A. Brandenburger, B. Nalebuff. – Mode of access: <https://books.google.ru/books?id=sU2e-piQ3tUC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>. – Date of access: 15.07.2024.

41. Geels, F. Dynamics in socio-technical systems: Typology of change processes and contrasting case studies / F. Geels, R. Kemp // Technology in Society. – 2007. – № 29. – P. 441–455. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2007.08.009>.

42. Данилова, И. В. Пространственные экономические системы: методология и теоретические подходы к исследованию [Электронный ресурс] / И. В. Данилова, А. В. Резепин // Вестн. Алт. акад. экономики и права. – 2021. – № 7. – С. 24–32. <https://doi.org/10.17513/vaael.1776>.

43. Хакен, Г. Синергетика / Г. Хакен; пер. с англ. В. И. Емельнова. – М.: Мир, 1980. – 405 с.
44. Колесников, А. А. Синергетическая теория управления / А. А. Колесников. – Таганрог: ТРТУ, М: Энергоатомиздат, 1994. – 344 с.

Поступила в редакцию 21.07.2024

Сведения об авторе

Ермалинская Наталья Васильевна – доцент кафедры информатики, кандидат экономических наук, доцент

Information about the author

Yermalinskaya Natallia Vasilievna – Associate Professor of the Department of Computer Science, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Ирина КОХНОВИЧ

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

УДК 631.15:[631.162:657.471]
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-9-36-49>

Использование бенчмаркинга как инструмента бережливого производства в механизме управления затратами в сельскохозяйственной организации

Представлен механизм управления затратами, отражающий особенности его организации на микро- и макроуровне, с применением принципов бережливого производства (ориентация на создание ценности для потребителя, постоянное улучшение, стратегическая направленность, сокращение потерь, визуализация и прозрачность и др.). Обоснованы методические подходы по нормированию затрат в сельском хозяйстве, учитывающие условия производства продукции (ресурсообеспеченность организаций) и уровень эффективности расходования ресурсов. Новизна рассматриваемого подхода состоит в применении инструмента бережливого производства – бенчмаркинга затрат. Это позволило рассчитать резервы роста результативных показателей деятельности сельхозпроизводителей с учетом их обеспеченности долгосрочными, краткосрочными активами, трудовыми ресурсами.

Ключевые слова: ресурсообеспеченность сельскохозяйственных организаций, управление затратами, нормирование затрат, бенчмаркинг, бережливое производство.

Irina KOKHNOVICH

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

Use of benchmarking as a tool of lean production in the mechanism of cost management in an agricultural organization

The mechanism of cost management, reflecting the peculiarities of its organization at the micro- and macro-level, with the application of lean production principles (focus on creating value for the customer, continuous improvement, strategic orientation, loss reduction, visualization and transparency, etc.) is presented. Methodological approaches to cost rationing in the production of agricultural products, taking into account the conditions of its production (resource availability of organizations) and the level of efficiency of resource expenditure are substantiated. The novelty of the considered approach consists in the use of the tool of lean production – cost benchmarking. It allowed to calculate the reserves of growth of productive indicators of agricultural producers' activity taking into account their provision with long-term and short-term assets, labor resources.

Keywords: resource availability of agricultural organizations, cost management, cost rationing, benchmarking, lean production.

© Кохнович И., 2024

Введение

На государственном уровне разрабатываются программы развития аграрного сектора, направленные на повышение эффективности производства продукции путем внедрения технологий, которые обеспечивают оптимизацию материальных и трудовых затрат, снижения себестоимости, улучшения качества продукции для поддержания ее конкурентоспособности на внутреннем и внешних рынках [1]. Основанием повышения эффективности деятельности является определение такого уровня затрат (оптимального, нормативного, целевого), при котором организация сможет получить максимальную прибыль, обеспечив высокое качество (ценность) продукции. Достижение оптимального уровня затрат напрямую связано с внедрением концепции бережливого производства, нацеленной на экономию ресурсов при внедрении научно обоснованных нормативов уровня и структуры затрат.

Основная часть

Управление затратами является частью эффективного менеджмента сельскохозяйственной организации и направлено на повышение прибыльности и конкурентоспособности производимой продукции с учетом особенностей функционирования каждого конкретного субъекта хозяйствования на основе выявления возможных резервов роста производства и снижения себестоимости. В результате изучения нормативно-правовой базы и передового опыта агропредприятий нами представлен *механизм управления затратами при производстве сельскохозяйственной продукции*, включающий цель, задачи, принципы, ключевые элементы (методы, приемы учета) и этапы управления затратами на всех стадиях (планирование, учет, анализ и контроль) и позволяющий на основе рациональной организации бухгалтерского (финансового) учета своевременно оценивать внутренние факторы (технология производства, величина расходов при организации закупок, транспортировки, хранения материальных ресурсов и др.) и необходимость реагирования на изменяющие факторы внешней среды (рис. 1).

Научная новизна разработки состоит в развитии методической базы для планирования затрат при производстве продукции и организации менеджмента на основе предложенной блок-схемы (рис. 2), учитывающей специфику управления на разных уровнях экономики путем конкретизации функций, задач, принципов. Ее применение позволит:

- 1) на микроуровне (субъект хозяйствования):
 - оптимизировать затраты через организацию процессов планирования, учета, контроля и анализа;
 - повышать эффективность использования производственных ресурсов;
 - внедрять методы бухгалтерского и управленческого учета, а также учетно-аналитические системы, объединяющие управленческий (бухгалтерский) учет и цифровые технологии;



Рис. 1. Механизм управления затратами при использовании бухгалтерского (финансового) учета затрат (выполнен по результатам собственных исследований и [2–4])

2) на макроуровне (государство):
 обеспечивать устойчивое развитие сельского хозяйства с учетом изменяющихся экономических условий хозяйствования;
 применять в сельскохозяйственном производстве инструменты управления затратами, оказывающие прямое или косвенное влияние на укрепление продо-

	МАКРОУРОВЕНЬ	МИКРОУРОВЕНЬ
<i>СУБЪЕКТ</i>	органы государственного управления	руководители, специалисты предприятия и производственных подразделений, бригад
<i>ОБЪЕКТ</i>	нормативные правовые документы по учету затрат, затраты, сельскохозяйственные товаропроизводители	затраты на разработку, производство, реализацию, эксплуатацию (использование) и утилизацию продукции (работ, услуг)
<i>ФУНКЦИИ</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) обеспечение реализации утвержденных принципов аграрной политики; 2) разработка среднесрочной и долгосрочной стратегии развития агропромышленного комплекса; 3) регулирование процесса производства и реализации продукции; 4) формирование и поддержка ресурсного обеспечения; 5) создание условий финансирования субъектов сельского хозяйства; 6) нормативно-правовое регулирование учета затрат в сельском хозяйстве 	<ol style="list-style-type: none"> 1) прогнозирование и планирование затрат; 2) организация управления (сроки, документы, способы и др.); 3) координация и регулирование затрат (выявление отклонений от запланированного уровня и принятие оперативных мер); 4) стимулирование и мотивация участников производства; 5) организация учета затрат; 6) анализ затрат в целях контроля и выявления резервов их снижения
<i>ПРИНЦИПЫ</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) создание равных условий функционирования субъектов агропромышленного комплекса; 2) множественность форм и видов собственности; 3) сохранение сельских территорий и экологизация экономики; 4) государственное регулирование сельскохозяйственной деятельности; 5) в рамках концепции бережливого производства: <ol style="list-style-type: none"> а) усиление ответственности сельхозорганизаций за нерациональное использование ресурсов; б) учет специфики сельскохозяйственного производства (биологических, климатических, экономических и социальных факторов) 	<ol style="list-style-type: none"> 1) системный подход и единство методов управления затратами; 2) в рамках концепции бережливого производства: <ol style="list-style-type: none"> а) управление затратами на всех стадиях жизненного цикла продукции; б) обеспечение высокого качества продукции при снижении затрат; в) внедрение эффективных методов снижения затрат; г) повышение заинтересованности и мотивации специалистов и работников в снижении затрат; д) совершенствование информационного обеспечения
<i>ЗАДАЧИ</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) стабилизация и повышение эффективности производства; 2) обеспечение продовольственной безопасности; 3) поддержание экономического паритета между сельским хозяйством и другими отраслями; 4) создание единой нормативно-правовой базы в части формирования затрат; 5) защита отечественных товаропроизводителей и политика импортозамещения 	<ol style="list-style-type: none"> 1) разделение затрат по основным функциям управления и подразделениям организации; 2) выбор системы управления затратами; 3) расчет необходимых затрат на единицу продукции; 4) выбор способов нормирования затрат; 5) подготовка информационной базы и технических средств для измерения и контроля затрат; 6) поиск резервов снижения затрат на всех этапах производства

Рис. 2. Духуровневая блок-схема управления затратами в сельском хозяйстве (выполнен по результатам собственных исследований и [5–9])

вольственной безопасности страны, создание паритетных экономических отношений сельского хозяйства с другими отраслями [10].

В то же время именно управленческие (в том числе и стратегические) решения на уровне субъекта хозяйствования оказывают непосредственное воздействие на уровень и степень влияния затрат на конечный результат деятельности организации, который в совокупности с другими организациями образует общий итог на макроуровне.

Действенным направлением достижения нормативных (оптимальных) уровней затрат является внедрение инструментов и методов бережливого производства, которые позволяют организовывать производственные бизнес-процессы с минимальными потерями ресурсов и наибольшей эффективностью.

Практика показывает, что определение нормативной величины затрат в целом по отрасли, группе предприятий или для конкретного субъекта хозяйствования, в том числе по элементам затрат и в разрезе производства отдельных видов продукции, может проводиться по четырем основным направлениям:

1) норматив затрат рассчитывается на основе карт, регламентов, определяющих режим, порядок проведения операций технологического процесса производства продукции (Т. Л. Хроменкова, Н. Н. Минина, А. В. Турьянский, В. П. Сушков, В. Ф. Ужик, Н. С. Яковчик, А. С. Огурцов, А. Н. Селезнева, В. Г. Гусаков, Н. А. Попков, И. П. Шейко, В. И. Бельский, П. В. Расторгуев, Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов и др.) [11–15];

2) за нормативный уровень затрат принимается среднее значение по группе предприятий, имеющих сходные условия производства, специализацию, технологии и высокие результаты деятельности (О. П. Крастинь, Г. А. Бабков, Ю. Н. Селюков, И. А. Межуева, В. В. Чабатуль, М. В. Северинова, Л. Н. Хитрая, О. А. Азаренко, С. В. Макрак, А. П. Такун, С. П. Такун, А. С. Сайганов, И. Л. Ковалев, Н. А. Урупина, А. А. Ефремов, Я. Н. Бречко, А. А. Головач, Е. В. Седнев, Н. М. Чеплянская) [16–19];

3) нормативные затраты определяются с применением методов управленческого учета затрат (стандарт-костинг, директ-костинг и др.), на основе результатов прошлого опыта и изменяющихся факторов технологического, биологического, экономического характера (А. М. Каган, Р. Вярник, М. Аамисепп) [20, 21];

4) нормирование затрат осуществляется с использованием методов экономико-математического моделирования, позволяющих на основе взаимосвязи между результатами производства и затратами определить оптимальный уровень последних, необходимый для достижения заданных целей (Р. К. Ленькова, В. И. Буць, С. П. Старовыборная, И. И. Леньков) [22–24].

На уровне организации нормативы по видам продукции рассчитываются на основе карт, регламентов, определяющих режим, порядок производственных операций.

Использование технологических карт при определении нормативов затрат является в большинстве случаев наиболее точным и информативным. В то же

время это требует их постоянного пересмотра с учетом внедрения инноваций, изменения условий производства, макроэкономических и других факторов, что сопряжено с большими трудозатратами. Поэтому на данном этапе требуется подход, который обеспечил бы, с одной стороны, оперативность расчетов и обновления нормативов с учетом изменений всех внутренних и внешних факторов, с другой – мог опираться на доступную информационную базу. Этим требованиям отвечает метод бережливого производства – бенчмаркинг, представляющий собой сравнительный анализ достижений изучаемого предприятия с предприятиями-эталонами и обоснование уровня показателей, которые могут быть использованы в качестве стандартов (нормативов) для роста эффективности деятельности [25, 26].

Авторский подход по определению нормативной (оптимальной) величины и структуры затрат для групп сельскохозяйственных предприятий базируется на инструментах бенчмаркинга, применение которого позволяет обосновать целевые параметры для конкретного товаропроизводителя. При этом для корректного анализа важно правильно выбрать объект для его проведения (бенчмарку), который должен обладать наиболее сходными условиями хозяйствования. Это особенно актуально для сельского хозяйства, так как результаты деятельности субъектов аграрного бизнеса находятся в сильной зависимости от условий производства [27].

В результате разработана методика определения оптимального уровня и структуры затрат (рис. 3). Ее новизна заключается в учете условий производства сельскохозяйственной продукции (ресурсообеспеченность) и эффективности использования ресурсов.

На *1-м этапе* для комплексной оценки ресурсного потенциала организации на основе частных индексов, полученных путем сопоставления отобранных показателей по организации со средними значениями по совокупности, рассчитываются интегральные индексы обеспеченности производственными ресурсами (по численности работников, баллу кадастровой оценки, стоимости долгосрочных и краткосрочных активов на 100 га сельскохозяйственных угодий (в растениеводстве), голову условного поголовья (в животноводстве)).

В растениеводстве были определены следующие индексы:

а) частные:

индекс численности работников, занятых при производстве продукции на 100 га сельхозугодий в *i*-й организации ($I_{\text{рраст}}$):

$$I_{\text{рраст}} = \frac{P_{i \text{ раст}}}{\bar{P}_{\text{раст}}},$$

где $P_{i \text{ раст}}$ – численность работников, занятых при производстве продукции на 100 га сельхозугодий в *i*-й организации; $\bar{P}_{\text{раст}}$ – средняя по совокупности чис-

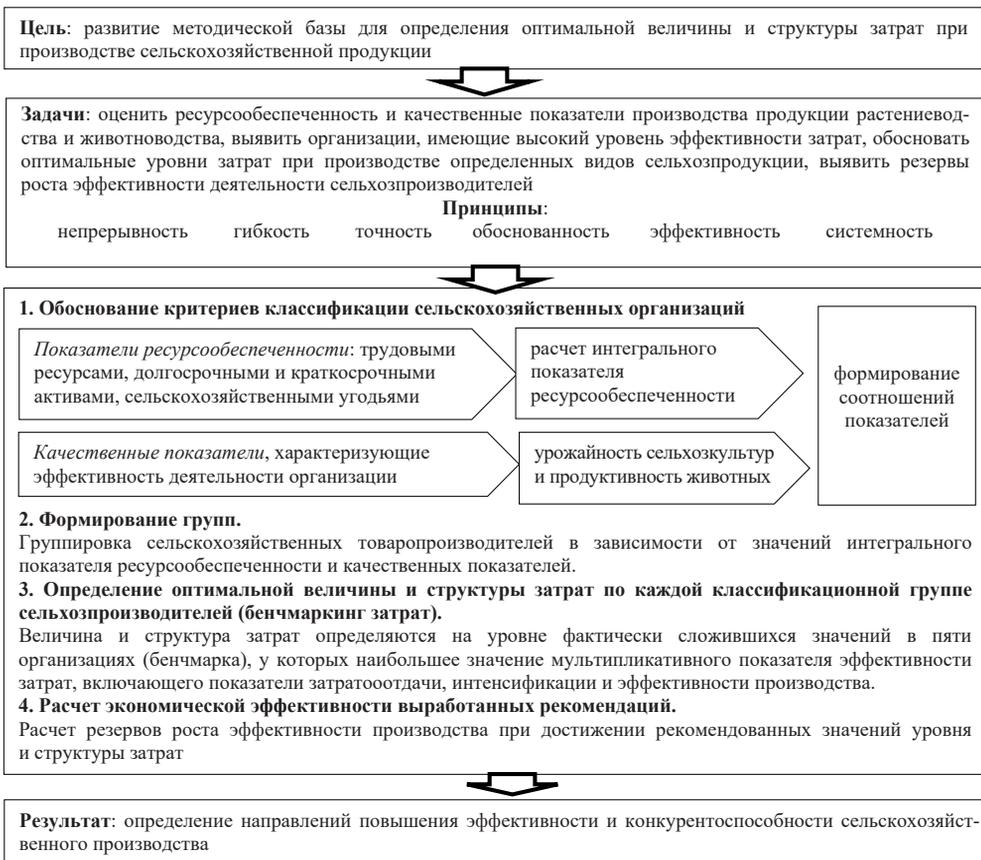


Рис. 3. Методика обоснования оптимальных уровней и структуры затрат при производстве конкретного вида сельскохозяйственной продукции (выполнен по результатам собственных исследований)

ленность работников, занятых при производстве продукции на 100 га сельхозугодий;

индекс среднегодовой стоимости долгосрочных активов на 100 га сельхозугодий в i -й организации ($I_{дас.-х. уг}$):

$$I_{дас.-х. уг} = \frac{ДА_{i с.-х. уг}}{ДА_{с.-х. уг}},$$

где $ДА_{i с.-х. уг}$ – величина долгосрочных активов на 100 га сельхозугодий в i -й организации, тыс. бел. руб.; $ДА_{с.-х. уг}$ – средняя по совокупности стоимость долгосрочных активов на 100 га сельхозугодий, тыс. бел. руб.;

индекс среднегодовой стоимости краткосрочных активов на 100 га сельхозугодий в i -й организации ($I_{кас.-х. уг}$):

$$I_{\text{кас.-х. уг}} = \frac{KA_{i \text{ с.-х. уг}}}{\overline{KA_{\text{с.-х. уг}}}},$$

где $KA_{i \text{ с.-х. уг}}$ – величина краткосрочных активов на 100 га сельхозугодий в i -й организации, тыс. бел. руб.; $\overline{KA_{\text{с.-х. уг}}}$ – средняя по совокупности стоимость краткосрочных активов на 100 га сельхозугодий, тыс. бел. руб.;

индекс балла кадастровой оценки сельхозугодий i -й организации (I_b):

$$I_b = \frac{B_i}{\overline{B}},$$

где B_i – балл кадастровой оценки сельхозугодий i -й организации, балл; \overline{B} – средний по совокупности балл кадастровой оценки сельхозугодий, балл;

б) интегральный показатель ресурсообеспеченности в растениеводстве (ИПресраст):

$$\text{ИПресраст} = \sqrt[4]{I_{\text{рраст}} \cdot I_{\text{дас.-х. уг}} \cdot I_{\text{кас.-х. уг}} \cdot I_b}.$$

В животноводстве:

а) частные:

индекс среднегодовой численности работников, занятых при производстве продукции в расчете на голову условного поголовья в i -й организации ($I_{\text{ржив}}$):

$$I_{\text{ржив}} = \frac{P_{i \text{ жив}}}{\overline{P_{\text{жив}}}},$$

где $P_{i \text{ жив}}$ – среднегодовая численность работников, занятых при производстве продукции в расчете на голову условного поголовья в i -й организации; $\overline{P_{\text{жив}}}$ – средняя по совокупности численность работников, занятых при производстве продукции на голову условного поголовья;

индекс среднегодовой стоимости долгосрочных активов на голову условного поголовья в i -й организации ($I_{\text{даусл. гол}}$):

$$I_{\text{даусл. гол}} = \frac{DA_{i \text{ усл. гол}}}{\overline{DA_{\text{усл. гол}}}},$$

где $DA_{i \text{ усл. гол}}$ – стоимость долгосрочных активов на голову условного поголовья в i -й организации, тыс. бел. руб.; $\overline{DA_{\text{усл. гол}}}$ – средняя по совокупности стоимость долгосрочных активов в животноводстве на голову условного поголовья, тыс. бел. руб.;

индекс среднегодовой стоимости краткосрочных активов на голову условного поголовья в i -й организации ($I_{\text{каусл. гол}}$):

$$I_{\text{ка усл. гол}} = \frac{\text{КА}_i \text{ усл. гол}}{\overline{\text{КА}}_{\text{усл. гол}}},$$

где $\text{КА}_i \text{ усл. гол}$ – стоимость краткосрочных активов на голову условного поголовья в i -й организации, тыс. бел. руб.; $\overline{\text{КА}}_{\text{усл. гол}}$ – средняя по совокупности стоимость краткосрочных активов в животноводстве на голову условного поголовья, тыс. бел. руб.;

индекс численности условного поголовья в i -й организации на 100 га сельхозугодий (I_{Π}):

$$I_{\Pi} = \frac{\Pi_i}{\overline{\Pi}},$$

где Π_i – численность условного поголовья в i -й организации на 100 га сельхозугодий, гол.; $\overline{\Pi}$ – средняя по совокупности численность условного поголовья на 100 га сельхозугодий, гол.;

б) интегральный показатель ресурсообеспеченности в животноводстве (ИПрес_{жив}):

$$\text{ИПрес}_{\text{жив}} = \sqrt[4]{I_{\text{р жив}} \cdot I_{\text{да усл. гол}} \cdot I_{\text{ка усл. гол}} \cdot I_{\Pi}}.$$

Для оценки уровня ресурсообеспеченности разработана шкала значений интегральных индексов в растениеводстве и в животноводстве:

низкая ресурсообеспеченность в растениеводстве – до 0,81, в животноводстве – до 0,80;

средняя в растениеводстве – 0,82–1,00, в животноводстве – 0,81–0,95;

высокая в растениеводстве – 1,01 и более, в животноводстве – 0,96 и более.

На 2-м этапе сформированные ранее группы делятся в зависимости от урожайности каждого вида сельскохозяйственных культур и продуктивности животных. В результате нами получено девять групп, каждая из которых характеризуется определенным сочетанием значений интегральных индексов ресурсообеспеченности и качественных производственных показателей в разрезе продукции растениеводства (табл. 1) и животноводства (табл. 2).

На 3-м этапе проводится обоснование оптимального уровня и структуры затрат. Для этого в каждой выделенной группе выбирается пять организаций (бенчмарка – образец для сравнения), у которых наибольшее значение показателя эффективности затрат при производстве определенного вида продукции, рассчитанного по методике оценки эффективности затрат [28]. Средняя по отобранной группе величина затрат на голову (в животноводстве) или 100 га площади посевов (в растениеводстве) как в целом, так и по элементам затрат принимается за оптимальную (эталонную, целевую, ориентирующую).

Т а б л и ц а 1. Характеристика групп сельхозорганизаций в зависимости от уровня ресурсообеспеченности и значений качественных показателей при производстве продукции растениеводства

Группа	Ресурсообеспеченность	Интегральный индекс (ИПресраст)	Урожайность <i>i</i> -й сельхозкультуры
I	Низкая	До 0,81	Низкая
II	Низкая	До 0,81	Средняя
III	Низкая	До 0,81	Высокая
IV	Средняя	0,82–1,00	Низкая
V	Средняя	0,82–1,00	Средняя
VI	Средняя	0,82–1,00	Высокая
VII	Высокая	1,01 и более	Низкая
VIII	Высокая	1,01 и более	Средняя
IX	Высокая	1,01 и более	Высокая

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Т а б л и ц а 2. Характеристика групп сельхозорганизаций в зависимости от уровня ресурсообеспеченности и значений качественных показателей при производстве продукции животноводства

Группа	Ресурсообеспеченность	Интегральный индекс (ИПресжив)	Продуктивность <i>i</i> -го вида животных
I	Низкая	До 0,80	Низкая
II	Низкая	До 0,80	Средняя
III	Низкая	До 0,80	Высокая
IV	Средняя	0,81–0,95	Низкая
V	Средняя	0,81–0,95	Средняя
VI	Средняя	0,81–0,95	Высокая
VII	Высокая	0,96 и более	Низкая
VIII	Высокая	0,96 и более	Средняя
IX	Высокая	0,96 и более	Высокая

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

На 4-м этапе рассчитывается предполагаемый резерв изменений затрат и эффективности деятельности при выпуске продукции по каждой группе сельхозпроизводителей.

Апробация методики выполнена по фактическим данным сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь за 2021–2022 гг.

Расчеты проведены по девяти группам организаций, дифференцированным в зависимости от интегрального индекса ресурсообеспеченности и показателей продуктивности животных (урожайности сельскохозяйственных культур). Для каждой группы определены оптимальные (нормативные) уровни и структура

затрат в разрезе продуктов животноводства (молоко, прирост живой массы КРС) и растениеводства (зерновые и бобовые, кукуруза на зерно, сахарная свекла, картофель, рапс). Так, в табл. 3 представлены нормативные уровни для молока. Соответствующие вычисления сделаны и по остальным видам продукции.

Т а б л и ц а 3. Оптимальные показатели величины затрат при производстве молока в зависимости от ресурсообеспеченности и уровня среднегодового удоя

Средне- годовой удой молока, кг/гол.	Ресурсо- обеспеченность	Общая сумма затрат, тыс. бел. руб/гол.	Удельный вес отдельных статей затрат в общей сумме, %				
			оплата труда с начислениями	корма	стоимость энергоресурсов на технологические цели	стоимость нефтепро- дуктов	работы и услуги
До 4000	Низкая	3,53	22,7	52,1	2,5	4,5	6,8
	Средняя	3,07	19,5	61,6	2,0	2,9	3,9
	Высокая	2,90	15,5	65,9	1,7	3,1	4,8
4001–5500	Низкая	3,66	21,3	53,0	2,5	1,4	4,9
	Средняя	3,56	19,7	49,4	2,0	2,8	8,7
	Высокая	3,54	16,4	61,0	2,0	2,0	4,0
5501 и более	Низкая	5,15	17,5	57,5	1,7	1,9	4,7
	Средняя	5,98	13,2	56,4	2,0	1,3	6,9
	Высокая	7,58	13,5	60,3	1,6	1,5	5,3

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

Для оценки результативности полученных нормативов затрат вычисленные значения для каждой группы были применены ко всем сельскохозяйственным предприятиям совокупности, что позволило рассчитать резервы роста окупаемости затрат выручкой, производительности труда, продуктивности и урожайности продукции (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Расчет экономического эффекта (темп роста) от достижения оптимального уровня затрат при производстве сельскохозяйственной продукции (в среднем по республике), %

Продукция	Окупаемость затрат выручкой	Производительность	Продуктивность и урожайность продукции
Молоко	109,01	118,75	123,31
Выращивание КРС	138,30	163,92	113,05
Свиньи	120,63	122,18	105,04
Зерновые и бобовые	130,77	122,52	125,08
Кукуруза на зерно	377,08	223,11	108,84
Сахарная свекла	105,74	124,73	108,08
Картофель	130,77	210,02	103,45
Рапс	156,03	158,03	101,10

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

Проведенные расчеты свидетельствуют, что достижение оптимального уровня затрат при производстве основных видов сельхозпродукции создает условия для увеличения показателей продуктивности и урожайности выпускаемой продукции (удой, привес, урожайность) – до 25 %, окупаемости затрат выручкой на каждый рубль затрат и производительность труда – до 2 раз.

Заключение

В результате исследования представлен механизм управления затратами, базирующийся на организации, методологии бухгалтерского (финансового) учета затрат и особенностях управления затратами на микро- и макроуровне.

Обоснованы методические подходы к определению оптимального (нормативного) уровня затрат при производстве продукции сельского хозяйства с использованием инструментов бережливого производства (бенчмаркинга), предполагающие дифференциацию нормативов с учетом уровня показателей продуктивности (привес, удой, урожайность) и условий хозяйствования (ресурсобеспеченность, эффективность затрат) агропредприятия.

В результате расчетов оптимальных (нормативных) уровней затрат определено, что их достижение ведет к росту результативных показателей (продуктивности и урожайности продукции – до 25 %, окупаемости затрат выручкой – до 2 раз).

Таким образом, достижение расчетных параметров на практике будет способствовать повышению эффективности сельскохозяйственной деятельности через организацию мероприятий, направленных на оптимизацию затрат при производстве продукции.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках ГНТП «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии», 2021–2025 годы, подпрограмма «Агропромкомплекс – инновационное развитие», задание 1.12 «Разработать систему научных рекомендаций по обеспечению финансово-инвестиционной устойчивости АПК» (№ ГР 20213502).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/documents/ab2025.pdf>. – Дата доступа: 10.08.2024.

2. Об утверждении Инструкции по бухгалтерскому учету доходов и расходов и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства финансов Республики Беларусь и их отдельных структурных элементов [Электронный ресурс]: постановление М-ва финансов Респ. Беларусь, 30 сент. 2011 г., № 102 // Министерство финансов Республики Беларусь. – Режим доступа: https://www.minfin.gov.by/upload/accounting/acts/postmf_300911_102.pdf. – Дата доступа: 01.08.2024.

3. О типовом плане счетов бухгалтерского учета [Электронный ресурс]: постановление М-ва финансов Респ. Беларусь, 29 июня 2011 г., № 50 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21124548>. – Дата доступа: 01.08.2024.

4. Боровская, М. Е. Калькуляция себестоимости продукции: тексты лекций для студентов специальности 1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» очной и заочной форм обучения / М. Е. Боровская. – Минск: БГТУ, 2012. – 91 с.

5. Борисов, С. А. Управление затратами и контроллинг: учеб. пособие / С. А. Борисов, К. И. Колесов, А. Ф. Плеханова. – Н. Новгород, 2017. – 168 с.

6. Коляда, А. А. Функции и принципы управления затратами в системе агропромышленно-предпринимательства / А. А. Коляда // Актуал. вопр. экон. наук. – 2009. – № 6. – С. 109–113.

7. Управление затратами на предприятиях АПК / сост. М. Ю. Руднев. – Саратов: Саратов. ГАУ, 2016. – 36 с.

8. Теория и методология управления затратами в сельскохозяйственных организациях Беларуси / Ю. Н. Селюков [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2010. – 92 с.

9. Кохнович, И. Н. Сущность и особенности управления затратами в сельском хозяйстве / И. Н. Кохнович // Конкурентоспособность и эффективность АПК в контексте оптимизации материально-технического и финансового обеспечения: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 13–14 окт. 2022 г. / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск, 2023. – С. 140–142.

10. Кохнович, И. Н. Особенности управления затратами в сельском хозяйстве / И. Н. Кохнович // От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 24–25 марта 2022 г. / Ур. гос. аграр. ун-т; науч. ред. О. А. Рущицкая, Б. А. Воронин. – Екатеринбург, 2022. – С. 65–67.

11. Хроменкова, Т. Л. Планирование себестоимости сельскохозяйственной продукции: рекомендации для экономистов и специалистов сельскохозяйственных организаций, слушателей ФПК / Т. Л. Хроменкова, Н. Н. Минина. – Горки: БГСХА, 2016. – 48 с.

12. Организационно-технологические нормативы производства молока, говядины, свинины и мяса птицы в Белгородской области: сборник отраслевых регламентов / А. В. Турьянский [и др.]. – Белгород: ФГОУ ВПО БелГСХА, 2007. – 245 с.

13. Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сборник отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; разраб. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2007. – 283 с.

14. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Нац. акад. наук Беларуси; Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; под ред. В. Г. Гусакова; сост. Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов. – Минск, Беларус. наука, 2006. – 709 с.

15. Об утверждении Инструкции о методике установления цен на сельскохозяйственную продукцию, закупаемую для государственных нужд [Электронный ресурс]: приказ М-ва сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, 20 июня 2019 г., № 166 // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Режим доступа: https://mshp.gov.by/ru/price_plant-ru/view/instruktsija-o-metodike-ustanovlenija-tsen-na-selskoxozjajstvennuju-produktsiju-zakupajemuju-dlja-8861. – Дата доступа: 01.08.2024.

16. Методические рекомендации по оптимизации нормативов окупаемости материально-технических ресурсов в сельском хозяйстве / А. П. Такун [и др.] // Научные принципы регулирования развития АПК: предложения и механизмы реализации / В. Г. Гусаков [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2016. – Гл. 1, § 1.4. – С. 31–40.

17. Крастинь, О. П. Применение регрессионного анализа в исследованиях экономики сельского хозяйства / О. П. Крастинь. – Рига: Зинатне, 1976. – 250 с.

18. Бабков, Г. А. Методика аграрно-экономических исследований / Г. А. Бабков. – Кишнев: Истина, 1985. – 240 с.
19. Макрак, С. В. Снижение материалоемкости сельскохозяйственной продукции: теория и практика / С. В. Макрак. – Минск: Ин-т систем. исслед в АПК НАН Беларуси, 2014. – 185 с.
20. Каган, А. М. Совершенствование внутрихозяйственного механизма в сельскохозяйственных предприятиях Беларуси / А. М. Каган // Сб. науч. тр. «Проблемы экономики». – 2005. – Вып. 4. – С. 92–109.
21. Вярник, Р. Экономика и анализ результатов хозяйственной деятельности / Р. Вярник, М. Аамисепп. – Пыльтсамаа: Vali Press, 2017. – 69 с.
22. Леньков, И. И. Экономико-математические методы в экономике АПК: пособие / И. И. Леньков. – Минск: БГАТУ, 2009. – 168 с.
23. Экономика и организация в АПК / М. В. Базылев [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 120 с.
24. Буць, В. И. Теоретические и практические аспекты управления ресурсосбережением в агропромышленном производстве: монография / В. И. Буць, Л. А. Таптунов. – Горки: БГСХА, 2018. – 174 с.
25. Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «шесть сигм». Бенчмаркинг: ГОСТ Р ИСО 17258–2015 [Электронный ресурс]. – Введ. 18.11.2015 // АНО МЦК. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data/611/61147.pdf>. – Дата доступа: 09.07.2024.
26. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: ГОСТ Р ИСО 9000-2015 [Электронный ресурс]. – Введ. 28.09.2015 // МЕГАНОРМ. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293759/4293759339.htm>. – Дата доступа: 09.07.2024.
27. Войтко, И. А. Рекомендации по формированию методологических подходов по совершенствованию системы государственной поддержки сельского хозяйства с учетом оценки эффективности ее применения / И. А. Войтко, Н. В. Киреенко. – Минск: БГАТУ, 2023. – 155 с.
28. Кохнович, И. Методологические подходы к оценке эффективности затрат субъектов аграрного бизнеса / И. Кохнович // Аграр. экономика. – 2024. – № 4. – С. 17–27. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-4-17-27>.

Поступила в редакцию 09.08.2024

Сведения об авторе

Кохнович Ирина Николаевна – старший научный сотрудник сектора ценообразования

Information about the author

Kokhnovich Irina Nikolaevna – Senior Researcher of the Pricing Sector

Алексей КАРПЕНКО, Иван МАКАРОВЕЦ

*Институт радиобиологии НАН Беларуси,
Гомель, Республика Беларусь
e-mail: irb@irb.basnet.by*

УДК 614.876+574.46
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-9-50-56>

Эффективность применения энтеросорбента на основе торфа с вводом ферроцина

Представлены результаты комплексного изучения энтеросорбента на основе торфа с вводом ферроцина в составе рационов дойных коров и бычков на откорме. Приведены итоги исследования радиологической, зоотехнической и экономической эффективности использования отечественного энтеросорбента.

Ключевые слова: энтеросорбент, ферроцин, цезий-137, молоко, затраты.

Alexei KARPENKO, Ivan MAKAROVETS

*Institute of Radiobiology of the National Academy of Sciences of Belarus,
Gomel, Republic of Belarus
e-mail: irb@irb.basnet.by*

The effectiveness of peat-based enterosorbent when taking ferrocin

The article presents the results of a comprehensive study of peat-based enterosorbent with the introduction of ferrocin in the diets of dairy cows and fattening bulls. The results of a study of the radiological, zootechnical and economic efficiency of using domestic enterosorbent are presented.

Keywords: enterosorbent, ferrocin, cesium-137, milk, costs.

Введение

В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС территория Республики Беларусь подверглась радиоактивному загрязнению долгоживущими радионуклидами, самыми опасными из которых являются ^{137}Cs и ^{90}Sr . Наиболее загрязнены ^{137}Cs земли Гомельской области – 42,5 % и Могилевской – 22,8 %. Брестская, Гродненская и Минская области поражены в меньшей степени – 3,1, 1,4 и 2,5 % соответственно [1].

При реализации защитных мер, в результате естественного распада радионуклидов и их фиксации в почве существенно снизился переход ^{137}Cs в сельскохозяйственную продукцию – в 10–12 раз, ^{90}Sr – в 2–3 раза [1].

В формировании среднегодовых эффективных доз на долю ^{137}Cs приходится до 95 %. Научными исследованиями было установлено, что до 70 % ^{137}Cs поступает в организм человека вместе с продуктами питания [2].

С 2014 г. не фиксируется превышения нормативных уровней по содержанию ^{137}Cs [3, 4] в молоке и мясе, однако существует риск производства продукции, не соответствующей требованиям РДУ-99, особенно в частном секторе и при использовании естественных кормовых угодий [3–10].

Одной из актуальных мер для получения качественной продукции животноводства является применение энтеросорбентов, блокирующих поступление радионуклидов в продукцию [4, 6].

Использование данных сорбентов предполагает круглогодичное скармливание их животным. Поэтому они должны быть дешевыми, доступными для массового применения, хорошо поедаться, не быть токсичными, не должны снижать качество продукции. В настоящее время широкое распространение имеет импортный препарат ферроцин, который характеризуется достаточно высокой стоимостью.

Наиболее перспективным направлением является использование энтеросорбентов на основе дешевых и доступных в крупном производстве компонентов, в частности торфа. После специальной обработки торф получает технологические свойства, необходимые для успешного конкурирования с импортными аналогами [11]. Изучаемый энтеросорбент на основе торфа был разработан в Институте природопользования НАН Беларуси и испытан на крупном рогатом скоте в условиях сельскохозяйственного предприятия.

Учитывая вышесказанное, целью нашего исследования являлось изучение радиологической, зоотехнической и экономической эффективности энтеросорбента на основе торфа с вводом ферроцина в составе рационов дойных коров и бычков на откорме в сравнении с чистым ферроцином.

Материалы и методы

Данные аналитических исследований были получены на базе Института радиобиологии НАН Беларуси. Определение удельной активности цезия-137 в сельскохозяйственном сырье и кормах (Бк/кг) проводилось на γ -спектрометрическом комплексе Canberra-Packard с погрешностью не более 30 %. Отбор проб молока осуществлялся согласно СТБ 1055-2012, кормов – СТБ 1056-2016.

На базе РУП «Институт мясо-молочной промышленности» в Минске было определено содержание токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть) в мышечной ткани бычков, проверено соответствие санитарным нормам и правилам «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам» и гигиеническому нормативу «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2013 г. № 52, ТР ТС 021/2011.

Экспериментальные данные обрабатывались с использованием специального программного обеспечения, предназначенного для математического и статистического анализа (MS Excel, Statistica).

Основная часть

Изучение сорбента на основе торфа проводилось в ходе научно-хозяйственных экспериментов на молочных коровах и бычках на откорме в ОАО «Маложинский» Брагинского района Гомельской области, расположенного в зоне радиоактивного загрязнения с плотностью загрязнения почв ^{137}Cs от 5 до 15 Ки/км² и выше, ^{90}Sr – от 1 до 32 Ки/км².

Эксперимент на дойных коровах проводился в течение 30 суток, на бычках на откорме – 35 суток. Добавка в рацион энтеросорбента составляла 30 г на голову (1,5 г/гол. ферроцина в сутки), бычкам – 40 г на голову в сутки (2,0 г/гол. ферроцина в сутки). Для опытных групп дойных коров и бычков на откорме, получавших ферроцин в чистом виде, суточная доза данного препарата составляла 3 г. Условия содержания животных контрольной и опытных групп были аналогичными. Кормление осуществлялось 2 раза – утром и вечером. Проводился групповой и индивидуальный учет кормов. Для этого определялись:

- поедаемость пастбищной травы во время выпаса (коровы);
- масса заданных кормов (по группе и по видам кормов);
- количество несъеденных остатков кормов (также по видам кормов);
- фактическое потребление корма.

Физиологическое состояние животных контрольных и опытных групп оценивали по следующим показателям: общее состояние, поедаемость корма, состояние шерстного покрова, видимых слизистых оболочек, предлопаточных и надколенных лимфатических узлов, функции органов пищеварения и выделения. При этом различий клинического состояния (температура, пульс, дыхание, руминация, масса тела, продуктивность) между контрольными и подопытными животными не отмечено.

Рационы коров и бычков были оптимально сбалансированы по основным нормируемым показателям химического состава и питательности.

Отбор проб молока осуществлялся на 0, 15 и 30-е сутки проведения эксперимента. Качественные характеристики мяса бычков определяли после забоя на ОАО «Гомельский мясокомбинат».

В результате эксперимента было установлено содержание ^{137}Cs в кормах и рационе дойных коров (табл. 1).

Далее в кормах были рассчитаны параметры перехода радионуклида из рациона в молоко (табл. 2).

Содержание ^{137}Cs во всех пробах молока соответствовало требованиям санитарно-гигиенического норматива [4] и не превышало 100 Бк/кг.

Т а б л и ц а 1. Содержание ^{137}Cs в кормах и рационе

Вид корма	кг	Бк/кг	Бк/рацион
Трава пастбищная	30	60,0 ± 10,2	1800,0
Зеленая масса кукурузы	15	18 ± 2,3	270,0
Солома овсяная	2	15,5 ± 1,8	31,0
Комбикорм для коров КК-60-6	3	35,8 ± 3,2	107,4
Суммарная активность суточного рациона, Бк			2208,4

Т а б л и ц а 2. Параметры перехода ^{137}Cs из рациона в молоко

Группа животных	Сутки отбора			В среднем за период эксперимента		
	0	15	30	М ± m, Бк/кг	Кратность снижения (контроль-опыт), раз	Разница снижения (контроль-опыт), Бк/кг
Контрольная	42,6	21,5	18,7	20,1 ± 2,0	0	0
1-я опытная ¹	50,7	8,5*	4,1*	6,3 ± 3,1	3,2	13,8
2-я опытная ²	46,7	9,2*	4,1*	6,65 ± 3,6	3,0	13,45

* P < 0,001.

П р и м е ч а н и я:

¹ энтеросорбент на основе торфа (30 г/гол. в сутки).

² ферроцин (3 г/гол. в сутки).

Достоверное снижение (P < 0,001) к контролю удельной активности ^{137}Cs в молоке коров 1-й и 2-й опытных групп установлено с 15-х суток и до конца эксперимента.

В среднем за период проведения эксперимента в контрольной группе активность ^{137}Cs в молоке составила 20,1 ± 2,0 Бк/кг, в 1-й опытной группе – 6,3 ± 3,1 Бк/кг, или меньше в 3,2 раза по сравнению с контрольной группой (на 13,8 Бк/кг), во 2-й – 6,65 ± 3,6 Бк/кг, или в 3,0 раза (на 13,45 Бк/кг).

Таким образом, радиологическая эффективность в группе использования энтеросорбента на основе торфа была выше на 0,35 Бк/кг по сравнению с применением ферроцина.

В табл. 3 представлены коэффициенты перехода ^{137}Cs из суточного рациона в молоко коров контрольной и опытных групп. Как следует из показателей, коэффициент перехода ^{137}Cs из рациона в 1 кг молока коров контрольной группы составил 0,99 %, в группе с энтеросорбентом на основе торфа – 0,29 %, или меньше 3,4 раза, в группе с ферроцином – 0,3 %, или 3,3 раза меньше по сравнению с контролем.

По результатам контрольных доек не было выявлено увеличения или снижения молочной продуктивности подопытных животных.

Среднесуточный удой коров контрольной группы за весь период проведения эксперимента составил 12,8 ± 0,3 кг, в 1-й опытной группе – 12,7 ± 0,3 кг, во 2-й – 12,8 ± 0,4 кг.

Таблица 3. Коэффициенты перехода ^{137}Cs из рациона в молоко, %

Группа животных	Коэффициент перехода
Контрольная	0,99
1-я опытная ¹	0,29
2-я опытная ²	0,30

Примечания:

¹ энтеросорбент на основе торфа (30 г/гол. в сутки).

² ферроцин (3 г/гол. в сутки).

Эксперимент на бычках длился 35 суток. В опыте активность суточных рационов по ^{137}Cs составляла 2000–3165 Бк. По окончании был произведен убой животных и получены фактические значения содержания ^{137}Cs в мышечной ткани бычков (табл. 4).

Таблица 4. Параметры перехода ^{137}Cs из рациона в мышечную массу бычков на откорме

Группа животных	Активность ^{137}Cs в рационе, кБк	Удельная активность ^{137}Cs в мясе, Бк/кг	
		М ± m	Cv, %
Контрольная	2,57 ± 0,53	125,3 ± 1,3	1,0
1-я опытная ¹		24,2 ± 5,1*	21,1
2-я опытная ²		28,7 ± 5,2*	18,1
Кратность снижения перехода ^{137}Cs из рациона в мясо (контрольная / 1-я опытная), раз			5,2
Кратность снижения перехода ^{137}Cs из рациона в мясо (контрольная / 2-я опытная), раз			4,4
Разница снижения перехода ^{137}Cs (контрольная / 1-я опытная), Бк/кг			101,1
Разница снижения перехода ^{137}Cs (контрольная / 2-я опытная), Бк/кг			96,6

* $P < 0,05$.

Примечания:

¹ энтеросорбент на основе торфа (40 г/гол. в сутки).

² ферроцин (3 г/гол. в сутки).

Удельная активность ^{137}Cs в мясе контрольной группы составляла 125,3 ± 1,3 Бк/кг, в 1-й опытной – 24,2 ± 5,1 Бк/кг ($P < 0,05$) (разница – 101,1 Бк/кг), во 2-й – 28,7 ± 5,2 Бк/кг ($P < 0,05$) (разница – 96,6 Бк/кг).

Кратность снижения содержания ^{137}Cs в мясе бычков 1-й опытной группы по отношению к контролю составила 5,2 раза, во 2-й – 4,4 раза.

Коэффициент вариации (Cv) удельной активности ^{137}Cs в мясе бычков находился в диапазоне 1,0–21,1 % и не превышал 35 %, что указывает на нормальное распределение изучаемого параметра при достаточно высоком уровне его изменчивости в опытных группах.

В табл. 5 представлены расчеты коэффициентов перехода ^{137}Cs из рациона в мышечную массу бычков на откорме.

Коэффициенты перехода (КП) ^{137}Cs из рациона в мясо составили в контрольной группе 4,9 %, в 1-й и 2-й опытных группах – 0,9 и 1,1 % соответственно.

Т а б л и ц а 5. Коэффициенты перехода ^{137}Cs из рациона в мышечную массу бычков на откорме

Группа животных	Коэффициент перехода
Контрольная	4,9
1-я опытная ¹	0,9
2-я опытная ²	1,1

П р и м е ч а н и я.

¹ энтеросорбент на основе торфа (40 г/гол. в сутки).

² ферроцин (3 г/гол. в сутки).

Поскольку в торфе может содержаться некоторое количество тяжелых металлов, было проведено исследование на их содержание в мышечной ткани бычков. Установлено, что мясо опытных групп не имело различий с контрольной группой по цвету поверхности, цвету мышцы на разрезе, консистенции, запаху, содержанию свинца, кадмия, мышьяка и соответствовало установленным требованиям по качеству и безопасности.

Применение в кормлении бычков предлагаемых сорбентов не повлияло на снижение мясной продуктивности животных. Средняя живая масса бычков в начале эксперимента составляла 360,0–380,0 кг, среднесуточный прирост живой массы был равен 870 г, при поступлении на мясокомбинат масса бычков находилась в диапазоне 390,5–410,5, а в среднем – 400,5 кг. После убоя выход мышечной массы с одной туши составлял 62 %, или 248,3 кг.

В результате исследований была вычислена экономическая эффективность применения изучаемых сорбентов. По расчетам стоимость отечественного энтеросорбента составляет 7,71 бел. руб. за 1 кг, покупного ферроцина – 166,4 бел. руб. в ценах 2024 г.

Стоимость суточного потребления энтеросорбента на основе торфа в рационах коров (30 г/гол.) составляла 0,23 бел. руб., ферроцина (3 г/гол.) – 0,48 бел. руб. Из этого следует, что использование собственного энтеросорбента на 0,25 бел. руб., или на 47,9 %, дешевле по сравнению с использованием ферроцина.

В опыте на бычках использование 40 г энтеросорбента на основе торфа для снижения перехода 1 тыс. Бк ^{137}Cs из рациона в 1 кг мяса меньше на 0,27 бел. руб. в сравнении с использованием 3 г ферроцина на голову.

Заключение

Из экспериментальных данных следует, что применение в рационе дойных коров и бычков на откорме энтеросорбента на основе торфа не оказывает вредного воздействия на организм животных, не снижает качества продукции. В результате использования отечественного энтеросорбента уменьшается переход цезия-137 из рациона в молоко – 3,2 раза, в рационы бычков на откорме – 5,2 раза, а также достигается экономическая эффективность в сравнении с применением ферроцина в чистом виде.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012–2016 годы / Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыл. АЭС М-ва по чрезвычайн. ситуациям Респ. Беларусь, М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь. – Минск: Ин-т радиологии, 2012. – 121 с.
2. Сподабаева, Е. П. Удельное содержание цезия-137 в цельном молоке и дикорастущих ягодах и грибах, заготовленных в частном секторе на территории Лельчицкого района Гомельской области в период 2000–2011 гг. / Е. П. Сподабаева, О. Н. Замбрыцкий // Здоровье и окружающая среда. – 2012. – № 21. – С. 207–214.
3. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99). – Минск, 1999. – 8 с.
4. Царенок, А. А. Животноводство в зоне бедности / А. А. Царенок // Наука и инновации. – 2021. – № 8. – С. 20–25.
5. 35 лет после чернобыльской катастрофы: итоги и перспективы преодоления ее последствий: национальный доклад Республики Беларусь / Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыл. АЭС М-ва по чрезвычайн. ситуациям Респ. Беларусь. – Минск: ИВЦ Минфина, 2020. – 152 с.
6. Риск получения молока и кормов, не соответствующих нормативам по содержанию цезия-137 / Н. М. Белоус [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 5. – С. 75–77.
7. Калиниченко, С. А. Прогноз содержания радионуклидов в молоке крупного рогатого скота с учетом почвенной компоненты рациона / С. А. Калиниченко, В. С. Аверин // Вес. НАН Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2007. – № 4. – С. 81–86.
8. Гусаков, В. Г. Конкурентоустойчивое развитие производства продуктов здорового питания в предприятиях пищевой промышленности Беларуси / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск: Беларус. навука, 2018. – 367 с.
9. Гусаков, В. Г. Научные исследования природных ресурсов для устойчивого развития Полесья / В. Г. Гусаков, А. К. Карабанов // Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивое развитие Полесья: сб. докл. Междунар. науч. конф., Минск, 14–17 сент. 2016 г.: в 2 т. – Минск: Беларус. навука, 2016. – Т. 1. – С. 6–11.
10. Макаровец, И. В. Экономическая, зоотехническая и радиологическая эффективность кормовой добавки «Антикет» с вводом ферроцина / И. В. Макаровец, А. Ф. Карпенко, А. А. Царенок // Аграр. экономика. – 2022. – № 11. – С. 89–96. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-11-89-96>.
11. О ферроцинсодержащих сорбентах / А. Ф. Карпенко [и др.] // Радиобиология: современные проблемы: материалы междунар. науч. конф., Гомель, 26–27 сент. 2019 г. / ГНУ «Ин-т радиобиологии НАН Беларуси». – Гомель, 2019. – С. 86–92.

Поступила в редакцию 20.06.2024

Сведения об авторах

Карпенко Алексей Федорович – ведущий научный сотрудник лаборатории производства экологически безопасной продукции животноводства в условиях техногенного загрязнения территорий, доктор сельскохозяйственных наук, доцент;

Макаровец Иван Владимирович – научный сотрудник лаборатории производства экологически безопасной продукции животноводства в условиях техногенного загрязнения территорий

Information about the authors

Karpenko Alexei Fyodorovich – Leading Researcher of the Laboratory of Environmentally Safe Animal Production under Technogenic Contamination Conditions, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;

Makarovets Ivan Vladimirovich – Researcher of the Laboratory of Environmentally Safe Animal Production under Technogenic Contamination Conditions



Людмила ЛОБАНОВА

*Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь
e-mail: labanova.2006@mail.ru*

УДК 339.13:631.57 (100)
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-9-57-68>

Оценка и прогноз факторов конъюнктуры мирового рынка зерна

Проведен комплексный анализ основных трендов и закономерностей современного мирового рынка зерна. Особое внимание уделено ключевым игрокам рынка, представляющим в настоящее время наибольший интерес. Даны прогнозные оценки основных факторов конъюнктуры мирового зернового рынка.

Ключевые слова: мировой рынок зерна, факторы производства и потребления зерновых, конъюнктура рынка зерна, прогноз развития рынка зерна.

Lyudmila LABANAVA

*Institute of System Researches in the Agroindustrial Complex
of the National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: labanova.2006@mail.ru*

Assessment and forecast of factors in the global grain market

A comprehensive analysis of the main trends and patterns of the modern world grain market has been carried out. Particular attention is paid to the key market players that are currently of the greatest interest. Forecast estimates of the main factors of the global grain market conditions are presented.

Keywords: world grain market, factors of grain production and consumption, grain market conditions, grain market development forecast.

Введение

Зерновая отрасль играет главную роль в обеспечении продовольственной безопасности в мире. Пшеница, рис, ячмень, кукуруза и другие культуры занимают важнейшее место на мировом рынке продуктов питания, являясь основными источниками пищи для большинства населения

© Лобанова Л., 2024

планеты и ключевой составляющей кормов для животных. По своей доступности и качественным характеристикам продукты, производимые из зерна, способны удовлетворить до 40 % суточной потребности человека в пище, в том числе на 40–50 % в белках и углеводах. Ежегодный спрос на зерно в среднем увеличивается на 2–3 %. В мировом сельском хозяйстве рассматриваемые культуры занимают около половины площади пашни.

Материалы и методы

Исследование основывается на анализе, оценке и обобщении большого количества данных различных международных организаций, занимающихся изучением глобального и национальных продовольственных рынков, в том числе Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), Министерства сельского хозяйства США и др. Применялись методы логических заключений, системного и сравнительного анализа.

Основная часть

Мониторинг изменений конъюнктуры мирового рынка зерна, анализ ключевых факторов, оказывающих на него влияние, знание взаимосвязей и взаимозависимостей, а также оценка возможных сценариев развития в складывающейся и прогнозируемой ситуациях крайне важны для всех участников рынка, поскольку позволяют принимать правильные управленческие решения для удержания своих конкурентных позиций.

В результате исследования были систематизированы факторы, оказывающее наибольшее влияние на конъюнктуру мирового рынка зерна, основные из которых следующие:

1. Ключевая роль зерновой отрасли и зерновой промышленности в обеспечении мировой продовольственной безопасности. Ее развитие и поддержка имеют стратегическое значение в борьбе с голодом и достижении устойчивого развития.

2. Увеличение спроса на зерно. С ростом населения и, соответственно, уровня потребления в развивающихся странах спрос на зерно все чаще выходит за пределы предложения. Это приводит к повышению цен и стимулирует инвестиции в производство и увеличение урожайности.

3. Возрастание роли пшеницы как продовольственной культуры в развивающихся странах (Ближний Восток, Африка, Латинская Америка), увеличение потребления злака в странах, традиционно возделывающих рис, особенно в Китае, в связи с урбанизацией и переходом на преимущественно западный тип питания, что влияет на рост объемов потребления.

4. Глобальный характер торговли. Мировой рынок зерна характеризуется значительными объемами международной торговли. Некоторые страны являются крупнейшими экспортёрами зерна (Россия, США, Австралия, Канада,

Украина), в то время как другие – крупнейшими импортерами (Египет, Индонезия, Турция, Китай, Алжир). В ближайшие 10 лет регионы Африки, Ближнего Востока, Юго-Восточной Азии, Западной Азии и Латинской Америки будут стимулировать мировую торговлю в связи с увеличением спроса на продукты питания.

5. Воздействие климатических изменений на производство зерна по всему миру. Экстремальные погодные условия (засухи, наводнения и др.) могут значительно снизить урожайность и качество зерна, что приводит к колебаниям цен. В свою очередь, зерновые рынки как наиболее зависимые от климата оказывают существенное влияние на политику государств в урожайные и неурожайные годы.

6. Повышенная волатильность на рынке зерна, обусловленная различными факторами, включая: погодные условия (влияют на качество на уровне полей и вносят неопределенность в производство); нарушения в цепочках поставок; колебания валютных курсов; меняющиеся потребительские предпочтения.

В 2022 г. цены на зерновые достигли рекордного уровня. Среднегодовой индекс цен ФАО был на 18 % выше, чем в 2021 г. (рис. 1). В 2023 г. его значение составило 130,9 пункта – на 23,8 пункта (15,4 %) ниже среднегодового показателя 2022 г., что отражает хорошее снабжение мировых рынков. Вместе с тем цены на рис выросли на 21 %.

Ожидается, что в 2024 г. рис будет единственным товаром среди зерновых, который подорожает. В июле 2023 г. Индия – крупнейший поставщик риса на мировой рынок – в попытке справиться с высокими ценами на продовольствие внутри страны ввела запрет на экспорт белого риса (кроме сорта басмати), что спровоцировало рост цен на мировых рынках. Сохранение экспортных ограничений может привести к их увеличению в некоторых регионах еще на 20 %.

В 2024 г. стоимость риса в среднем может увеличиться на 6 %. В начале года цены оставались высокими – на уровне 500 долл. США за тонну басмати. Снижение стоимости до 430–450 ожидается к сентябрю–октябрю при условии улучшения погодных условий или частичной замене выпадающих индийских поставок другими [1, 2]. В самой Индии, на долю которой приходится более 40 % мировой торговли этим товаром, запрет на поставки привел к росту цен в 2023 г. до 15-летнего максимума.

В I квартале 2024 г. мировые цены на некоторые виды зерновых снизились до минимальных значений за 3 года. Прежде всего это кукуруза и пшеница, цены на которые сократились в квартальном выражении на 11 и 4 %, в годовом – на 30 и 25 % соответственно. В марте американская кукуруза на мировом рынке стоила в среднем 190,6 долл. США за тонну, пшеница – 274,3 долл. США за тонну (дешевле на 33 и 25 % соответственно по сравнению с аналогичным периодом 2023 г.). Сохранение данной тенденции отмечалось и в апреле 2024 г., когда значение Индекса цен составило 111,6 пункта, что на 2,2 пункта (1,9 %) ниже показателей февраля и на 24,5 пункта (18,0 %) – апреля 2023 г. После

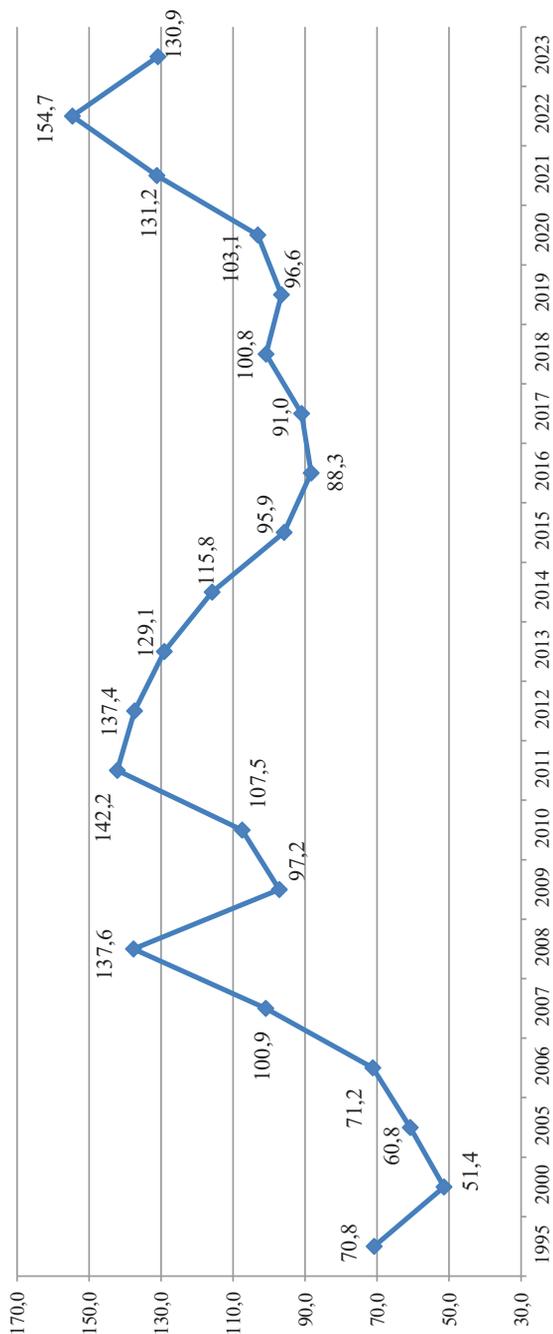


Рис. 1. Годовые индексы цен ФАО на зерно (2014 – 2016 = 100) (выполнен по [1])

продолжавшегося в течение трех месяцев снижения в апреле средние мировые экспортные цены на пшеницу стабилизировались (рис. 2).

Опасения, вызванные возможными неблагоприятными погодными условиями для развития посевов под урожай 2024 г. в некоторых регионах ЕС, России и США и снивелированные сохраняющейся активной конкуренцией между крупными экспортерами, привели к увеличению цен. При этом отмеченный в апреле рост экспортных цен на кукурузу был обусловлен высоким импортным спросом на фоне усугубляющихся логистических проблем и снижения прогноза производства в Бразилии в преддверии начала уборки основного урожая. Кроме того, в апреле увеличились мировые цены на ячмень и уменьшились на сорго.

На фоне падения котировок на индийские сорта риса, обусловленного началом уборки нового урожая, значение Индекса цен на все виды риса ФАО снизилось на 1,8 % [1].

Сейчас серьезное давление на цены оказывает рост предложения зерновых и активный экспорт. Высокие урожаи в США, России и странах Евросоюза привели к усилению конкуренции их продукции на мировом рынке.

В мае значение Индекса цен на зерновые ФАО составило 118,7 пункта, что на 7,1 пункта (6,4 %) выше, чем в предыдущем месяце, но на 10,6 пункта (8,2 %) ниже соответствующего значения, зафиксированного в мае 2023 г. По сравнению с апрелем мировые экспортные цены на все основные зерновые культуры выросли (наиболее значительно – на пшеницу), что связано в первую очередь с ожиданием снижения урожайности в некоторых регионах Европы, Северной Америки и в Черноморском регионе. Экспортные цены на кукурузу также выросли в мае, чему способствовали опасения по поводу сокращения производства в Аргентине (потери урожая связаны с распространением спироплазмы) и в Бразилии (неблагоприятные погодные условия). Ситуация на рынке пшеницы также способствовала повышению цен на кукурузу. В отношении других видов фуражного зерна в мае отмечено увеличение цен на ячмень и сорго. На фоне роста котировок на индийские сорта риса, связанного с ожиданием больших закупок со стороны Индонезии и Бразилии, немного повысился Индекс цен ФАО на все виды риса (+1,3 %) [1].

7. Геополитические и логистические сложности на мировом рынке зерна. Происходит процесс перестройки экспортно-импортных потоков с запада на восток. Использование более длинных маршрутов приводит к серьезному росту логистических затрат [3].

Одним из крупнейших поставщиков зерна на мировой рынок в последние годы выступает Россия, уверенно наращивая его производство и экспорт. Учитывая интерес, который страна представляет в решении глобальной продовольственной проблемы, в исследовании ей уделено особое внимание.

Для зернового рынка России 2023 г. был достаточно динамичным: отмечались колебания в ценах, изменения в направлениях и объемах экспорта.

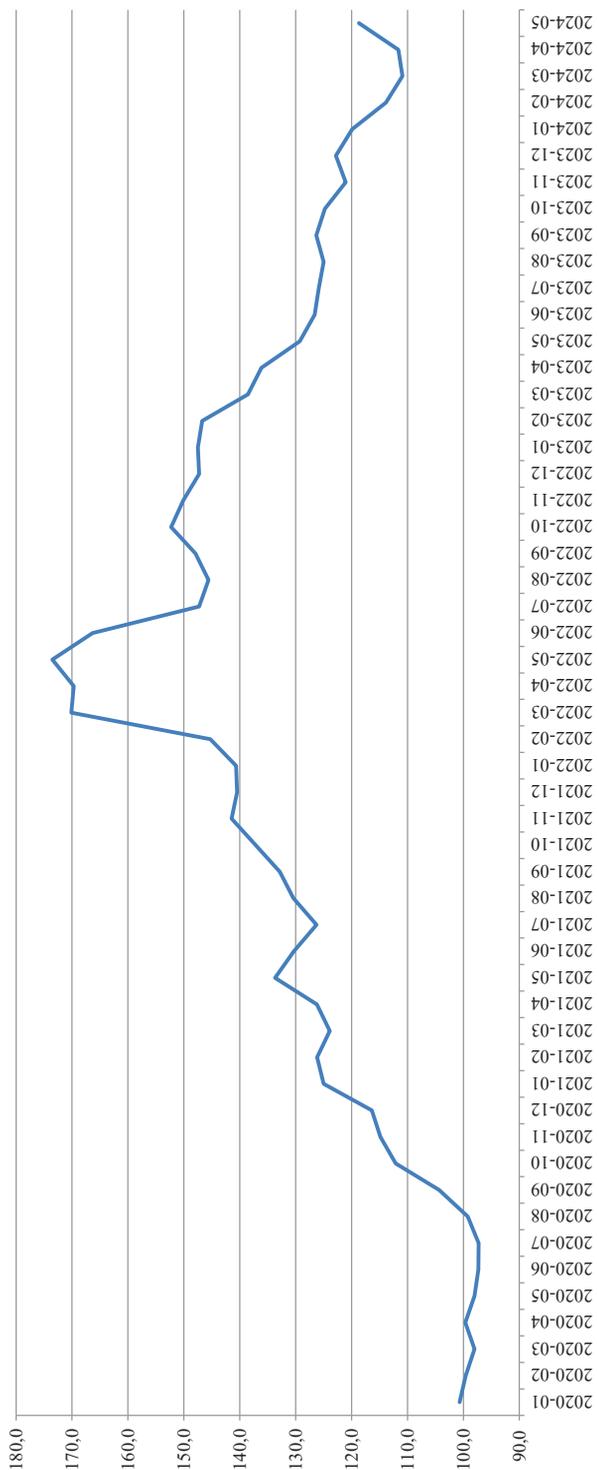


Рис. 2. Индекс цен ФАО на зерно (2014 – 2016 = 100) (выполнен по [1])

К значимым тенденциям, которые продолжают свое развитие в 2024 г., следует отнести:

1. Избыток предложения зерна на рынке. Несмотря на то что объем экспорта по сравнению с прошлым годом значительно увеличился и, по прогнозам экспертов, составит около 60 млн т, российский рынок зерна остается чрезмерно насыщенным. В 2023 г. было собрано почти 142,6 млн т зерновых и зернобобовых, из них пшеницы 92,8 млн т, ячменя 21,2 млн т, кукурузы 14,4 млн т, ржи 1,7 млн т. Урожай меньше по сравнению с 2022 г. на 9,5 %, но больше среднего показателя за последние 5 лет. Вместе с переходящими остатками урожая 2022 г. объем имеющихся запасов зерна внушительный. Некоторые сельскохозяйственные производители испытывают трудности с площадями для его хранения.

По прогнозам экспертов, в 2024 г. валовой сбор зерна составит от 137 до 151 млн т (пшеница – от 90 до 95 млн т), что будет препятствовать повышению внутренних цен.

2. Увеличение доли России на мировом рынке пшеницы. Ожидается, что по итогам сезона 2023/24 г. страна укрепит свои позиции в качестве крупнейшего мирового экспортера пшеницы. Основными покупателями российского зерна в настоящее время являются Египет и Турция, на долю которых совокупно приходится около 40 % поставок. При условии хорошего урожая, сохранении высокого спроса в большинстве стран-импортеров и расширении географии поставок в сезоне 2023/24 г. Россия увеличит экспорт пшеницы на 10–12 %.

Среди факторов, способствующих этому, отмечается опережающий рост производства над динамикой внутреннего спроса. Ожидается, что по итогам сезона доля России в мировой торговле пшеницей достигнет 25 % по сравнению с 22 % в прошлом цикле.

3. Переориентацию экспорта в сторону стран Востока. Особенно заметным было расширение сотрудничества с Китаем, этот тренд продолжится и в 2024 г. Значимыми событиями стали запуск Забайкальского зернового терминала с годовым оборотом до 8 млн т и подписание 12-летнего контракта с КНР на поставку 70 млн т зерновой продукции. Это открывает большие возможности прежде всего для сибирских и уральских аграриев, которым ближе и удобнее вести отгрузки на Восток, чем транспортировать зерно до морских терминалов на юге России.

4. Рост экспортных цен на зерно в 2024 г., что связано с несколькими факторами: сокращение мировых запасов пшеницы из-за неурожая в некоторых регионах, в частности в Австралии и Аргентине; увеличение спроса на зерно со стороны Китая и других стран Азии; ослабление рубля по отношению к доллару, что делает российскую продукцию более конкурентоспособной на мировом рынке.

5. Увеличение инвестиций в зерновую отрасль. С учетом возможного роста мирового спроса на зерно инвесторы, рассматривая потенциал сектора, планируют направлять финансовые средства на увеличение производства, улучшение инфраструктуры и внедрение новых технологий.

6. Рост спроса на цифровые технологии. Главным трендом в цифровизации АПК специалисты называют интеграцию уже используемых решений и создание на их базе единых информационных систем. Например, в 2024 г. в функционал Федеральной государственной информационной системы прослеживаемости зерна и продуктов переработки зерна (ФГИС «Зерно») будет добавлен блок управления рисками на основе искусственного интеллекта для выявления признаков нелегального оборота зерна.

В целом тенденции зернового рынка в 2024 г. будут определяться сочетанием внутренних и внешних факторов: погодные условия, изменения в торговой политике, состояние мировой экономики и спрос на зерно.

На фоне рекордных урожаев 2022 и 2023 гг., а также прогнозов высокого валового сбора зерна в 2024 г. дефицита не ожидается. Расширение посевных площадей будет способствовать выходу на рынок еще больших объемов продукции в летний сезон. Затоваренность рынка продолжит оказывать давление на цены, даже несмотря на рекордные объемы экспорта и закупки в государственный фонд [4–6].

7. Импортозамещение. Уход с российского рынка ряда иностранных производителей семян стал стимулом для развития собственной семеноводческой базы. Процесс импортозамещения в данной сфере закреплен в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, которая предусматривает увеличение доли отечественных семян в сельском хозяйстве до 75 % и более к 2030 г. (табл. 1) [7].

Т а б л и ц а 1. План по увеличению самообеспеченности наиболее импортозависимыми семенами сельскохозяйственных культур, %

Культура	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.
Пшеница озимая	93,0	93,5	94,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Пшеница яровая	78,0	78,5	79,0	79,5	80,0	81,0	82,0
Рис	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Зернобобовые	46,0	48,0	50,0	55,0	60,0	70,0	75,0
Овес	82,0	82,5	83,0	83,5	84,0	85,0	85,0
Ячмень яровой	72,0	75,0	76,0	77,0	78,0	79,0	80,0
Соевые бобы	50,0	52,0	54,0	60,0	65,0	70,0	75,0
Рапс яровой	32,0	33,0	40,0	50,0	60,0	70,0	75,0
Подсолнечник	30,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0
Кукуруза	48,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	77,0

Примечание. Составлена по [7].

По данным Россельхознадзора, в 2023 г. общий объем импорта семян сельскохозяйственных культур был на 34 % ниже, чем в 2022 г. Развитие отечественного семеноводства позволило в 2023 г. сократить его до 57,7 тыс. т по сравнению

с 87,9 тыс. т в 2022 г. Для дальнейшего ускорения импортозамещения Россия ввела квоты на поставки семян из недружественных стран в объеме 33,1 тыс. т в 2024 г., распространяющиеся на такие культуры, как картофель, ячмень, кукуруза, рапс, подсолнечник и свекла.

В настоящее время Китай является главным импортером зерновых в мире и останется таковым в отдаленной перспективе. Поэтому, говоря о тенденциях на мировом рынке зерна, не следует упускать из виду эту страну. Согласно плану действий, утвержденному Госсоветом КНР, к 2030 г. Китай намерен увеличить производство зерна более чем на 50 млн т. В первую очередь речь идет о кукурузе. В отношении риса и пшеницы основное внимание уделено улучшению качества и оптимизации структуры. Другие виды зерновых и бобовых будут возделываться с учетом местных условий [8, 9].

В 2023 г. в Китае произвели более 695 млн т зерна, что на 1,3 % (8,88 млн т) выше уровня 2022 г. Это 9-й год подряд, когда производство превышает отметку в 650 млн т, что вносит позитивный вклад в стабилизацию глобального продовольственного рынка и обеспечение продовольственной безопасности в мире (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Производство основных видов зерновых и зернобобовых культур в Китае, млн т

Культуры	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Зерновые	615,2	610,0	613,7	616,7	632,8	633,2	641,4
рис	212,7	212,1	209,6	211,9	212,8	208,5	206,6
пшеница	134,2	131,4	133,6	134,3	136,9	137,7	136,6
кукуруза	259,1	257,2	260,8	260,7	272,6	277,2	288,8
прочие	9,2	9,3	9,7	9,8	10,5	9,8	9,4
Зернобобовые	18,4	19,2	21,3	22,7	19,7	23,5	Нет свед.
соевые бобы	15,3	16,0	18,1	19,6	16,4	20,3	20,8
прочие	3,1	3,2	3,2	3,1	3,3	3,2	Нет свед.
Другие	28,0	28,7	28,8	30,1	30,3	29,8	Нет свед.
Всего	661,6	657,9	663,8	669,5	682,8	686,5	695,4

П р и м е ч а н и е. Составлена по данным Государственного статистического управления Китая.

В ближайшей перспективе разрыв между предложением и спросом на зерно может увеличиться, что обуславливает необходимость дальнейшего расширения производства для обеспечения продовольственной безопасности.

Госкомитет по развитию и реформе КНР и Министерство сельского хозяйства и сельских дел КНР планируют оказать содействие администрациям 720 уездов в реализации целого ряда проектов для повышения потенциала по производству зерна.

Относительно перспектив мирового рынка зерна следует отметить, что в сезоне 2024/25 г. на фоне роста предложения ожидается возобновление потребления зерновых. Производство пшеницы прогнозируется на уровне 799 млн т, что на 10,5 млн т больше, чем в предыдущем сезоне. Увеличение ее использования на продовольственные и кормовые цели в сочетании с восстановлением промышленного применения обеспечит рост мирового потребления на 1 % – до 803 млн т по сравнению с сезоном 2023/24 г. [10, 11]. Мировая торговля пшеницей по прогнозам снизится до 196 млн т, что связано с возможным сокращением импорта из ЕС, а также уменьшением поставок в некоторые регионы Азии, включая Китай, Турцию и Индонезию.

В сезоне 2024/25 г. (июль–июнь) Египет останется крупнейшим в мире импортером пшеницы. Объем прогнозируется на уровне 12,0 млн т. Ожидается, что условия засухи потребуют увеличения поставок в другие страны Северной Африки, особенно в Марокко.

Импорт пшеницы в Юго-Восточную Азию немного снизится. Индонезия, крупнейший импортер в регионе (11,5 млн т), уменьшит ввоз на 500 тыс. т по сравнению с сезоном 2023/24 г. В Пакистане ожидается наибольшее сокращение поставок в годовом исчислении (на 2,7 млн т) благодаря рекордному внутреннему производству.

Импорт в ЕС также значительно снизится – до 11 млн т (на 2,5 млн т), а в Турцию, напротив, увеличится до 10,5 млн т (на 1,0 млн т) при меньшем внутреннем объеме производства. Турция останется крупным реэкспортером пшеничной муки и макаронных изделий.

Прогнозируется, что в западном полушарии рынок восстановится благодаря расширению поставок из США и Канады. Мексика импортирует рекордные объемы пшеницы в основном из США. Бразилия является крупнейшим импортером в регионе и, согласно прогнозам экспертов, немного увеличит поставки в сезоне 2024/25 г.

Мировые цены на пшеницу продолжают снижение по сравнению с пиком мая 2022 г., что приведет к росту потребления хлеба и хлебопродуктов взамен других основных продуктов питания особенно среди населения Южной Азии, Ближнего Востока, Восточной и Юго-Восточной Азии [12].

Заключение

Анализ и оценка факторов конъюнктуры мирового рынка позволяют отметить в целом положительные перспективы производства основных зерновых культур. Вместе с тем сохраняется уязвимость, связанная с потенциальными рисками, вызванными природно-климатическими и сезонными факторами, нестабильностью цен, геополитическими изменениями и логистическими сложностями, что способно нарушить равновесие между спросом и предложением, изменив

тем самым перспективы международной торговли зерном и общую глобальную продовольственную безопасность.

Развитие рынка в немалой степени определяется процессами, происходящими непосредственно в мировой хозяйственной системе, которая характеризуется влиянием двух тенденций:

обеспечение ресурсами становится все более глобальным;

производство, сбыт и потребление характеризуются определенной локализацией на региональном (страновом) уровне.

В целом мировое производство в кратко- и долгосрочной перспективе способно удовлетворить повышающийся спрос на зерновые продукты даже при ожидаемом ежегодном приросте населения земного шара. Результаты исследования имеют практическое значение для оптимизации стратегии развития отечественного зернового комплекса.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках НИР по отдельному проекту «Разработать комплекс научных рекомендаций по применению новых подходов и формированию эффективного механизма закупки сельскохозяйственной продукции для государственных нужд Республики Беларусь» (№ ГР 20231785).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Индекс продовольственных цен ФАО [Электронный ресурс] // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Режим доступа: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/ru>. – Дата доступа: 28.05.2024.

2. Продовольственная безопасность 2024. Снижение цен и новые риски [Электронный ресурс] // Институт изучения мировых рынков. – Режим доступа: <https://worldmarketstudies.ru/article/prodovolstvennaa-bezopasnost-2024-snizenie-cen-i-novye-riski-2>. – Дата доступа: 28.05.2024.

3. Глобальные тренды и их влияние на рынок глубокой переработки зерна: итоги сессии [Электронный ресурс] // UpackUnion. – Режим доступа: <https://upackunion.ru/novosti/globalnye-trendy-i-ih-vliyanie-na-rynok-glubokoj-pererabotki-zerna-itogi-sessii>. – Дата доступа: 31.05.2024.

4. Тренды зернового рынка 2024 [Электронный ресурс] // Зерно Он-Лайн. – Режим доступа: <https://www.zol.ru/n/3ae1d>. – Дата доступа: 28.05.2024.

5. Ключевые тренды растениеводства в 2024 году: что ждет ведущую отрасль сельского хозяйства [Электронный ресурс] // АКРА. – Режим доступа: <https://www.acra-ratings.ru/research/2773>. – Дата доступа: 28.05.2024.

6. Тенденции зернового рынка 2024 [Электронный ресурс] // Рынок зерна. – Режим доступа: <https://graininfo.ru/news/tendentsii-zernovogo-rynka-2024-oldgran>. – Дата доступа: 28.05.2024.

7. Об утверждении перечня основных сельскохозяйственных культур и ежегодных плановых значений уровня самообеспечения страны семенами отечественной селекции по каждой из таких культур (до 2030 года), а также перечня основных видов сельскохозяйственных животных и ежегодных плановых значений уровня самообеспечения страны племенной продукцией (материалом) отечественного производства по каждому из таких видов (до 2030 года) [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства Рос. Федерации, 23 дек. 2022 г., № 4133-р // КОДИФИКАЦИЯ.РФ. – Режим доступа: <https://rulings.ru/government/Rasporyazhenie-Pravitelstva-RF-ot-23.12.2022-N-4133-r>. – Дата доступа: 31.05.2024.

8. Мировой рынок зерна: тенденции в странах-поставщиках зерновых в Китай [Электронный ресурс] // АПК ИНФОРМ. – Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1540269>. – Дата доступа: 30.05.2024.

9. Увеличить производство зерна на 50 млн тонн намерен Китай [Электронный ресурс] // Eldala.kz. – Режим доступа: <https://eldala.kz/novosti/mir/18915-uvlichit-proizvodstvo-zerna-na-50-mln-tonn-nameren-kitay>. – Дата доступа: 30.05.2024.

10. Публикуемая ФАО сводка предложения зерновых и спроса на зерновые [Электронный ресурс] // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – Режим доступа: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/ru>. – Дата доступа: 28.05.2024.

11. ФАО увеличила прогноз мирового производства зерновых [Электронный ресурс] // AgroPortal. – Режим доступа: <https://agroportal.ua/ru/news/mir/fao-zbilshila-prognoz-svitovogo-virobnictva-zernovih>. – Дата доступа: 28.05.2024.

12. Grain: World Markets and Trade [Electronic resource] // oilworld.ru. – Mode of access: https://www.oilworld.ru/data/postfiles/349361/grain_05_24.pdf. – Date of access: 03.06.2024.

Поступила в редакцию 19.07.2024

Сведения об авторе

Лобанова Людмила Александровна – старший научный сотрудник сектора продовольственных рынков

Information about the author

Labanova Lyudmila Aleksandrovna – Senior Researcher of the Sector of Food Markets

Ольга ЛЁВКИНА

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь
e-mail: levkina.1986@mail.ru*

УДК 636.085

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-9-69-78>

Методика сравнительной оценки высокобелковых кормов для сельскохозяйственных животных и птицы

Особенностью предложенной методики является включение в состав критериев оценки показателей, которые характеризуют биологическую ценность белка (содержание конвертируемого в животноводческую продукцию белка, нерасщепляемого протеина) и его стоимость. Аprobация методики позволила построить рейтинг наиболее предпочтительных кормов для каждого вида сельскохозяйственных животных и птицы как с позиции удовлетворения их физиологической потребности в питательных веществах, так и с учетом необходимости сокращения затрат на производство.

Ключевые слова: высокобелковый корм, растительный белок, рацион животных и птицы, критерии сравнительной оценки кормов.

Olga LYOVKINA

*Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus
e-mail: levkina.1986@mail.ru*

Methodology for comparative evaluation of high-protein feed for farm animals and poultry

The peculiarity of the proposed methodology is the inclusion in the evaluation criteria of indicators that characterise the biological value of protein (content of protein convertible into animal products, non-degradable protein) and its cost. Approbation of the methodology made it possible to build a rating of the most preferable forages for each type of farm animals and poultry both from the position of satisfying their physiological needs in nutrients and taking into account the need to reduce production costs.

Keywords: high-protein feed, vegetable protein, animal and poultry diets, criteria for comparative feed evaluation.

Введение

Устойчивое развитие агропромышленного комплекса Беларуси зависит от наращивания объемов производства и реализации конкурентоспособной животноводческой продукции. Важную роль в увеличении выпуска и повышении эффективности отрасли играет полноценное и сбалансированное кормление животных.

© Лёвкина О., 2024

Ввиду того что на долю кормов приходится наибольший удельный вес в структуре затрат на производство животноводческой продукции, актуальна проблема поиска резервов удешевления рационов животных при условии соблюдения их сбалансированности по питательным веществам. В связи с этим первоочередными задачами являются оптимизация объемов производства высокобелковых кормов, используемых при изготовлении комбикормов для сельскохозяйственных животных и птицы, и сокращение затрат на приобретение импортных составляющих их рецептуры.

Для их решения нами разработана методика сравнительной экономической оценки компонентов комбикормов с повышенным содержанием белка. Ее применение позволит выявить наиболее перспективные как с позиции удовлетворения физиологических потребностей животных, так и с экономической точки зрения и может быть положено в основу оптимизации объемов производства кормов и импортных закупок [1].

Материалы и методы

Теоретической основой исследования послужили разработки отечественных и зарубежных ученых в области оценки кормов и составления рационов сельскохозяйственных животных и птицы.

Применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, аналитический.

Основная часть

Исследования показывают, что проводить сравнительную оценку высокобелковых кормов следует отдельно для разных видов животных, в рационах кормления которых предполагается их использование (для птицы, свиней, крупного рогатого скота, высокопродуктивных коров). Это обусловлено тем, что у них существенно отличается потребность в питательных веществах, а также степень их усвояемости, поэтому анализируемые качественные параметры кормов также должны иметь различия [1].

Рационы животных и птицы нормируются по широкому комплексу показателей, в числе которых принято выделять содержание обменной энергии, протеина, незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементов, клетчатки и др. Однако, по нашему мнению, наибольший интерес представляет содержание полноценного протеина.

В ходе исследования было установлено, что для оценки качества белка, содержащегося в различных кормах, нет единого подхода. В литературе описывается множество методов, условно разделяемых на биологические и химические. Первые предусматривают расчет коэффициента эффективности белка путем деления прироста живой массы животных на количество потребленного белка.

Однако ввиду сложности и трудоемкости расчета применение этих методов на практике затруднительно. Наиболее распространены химические, основанные на анализе аминокислотного состава белков [2, 3].

Для оценки его сбалансированности Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) было введено понятие «идеального белка», в котором признано эталонным содержание четырех незаменимых аминокислот: лизина, триптофана и суммы метионина и цистина. Питательная ценность может быть охарактеризована с помощью такого показателя, как аминокислотный скор – отношение содержания определенной аминокислоты в исследуемом продукте к той же – в идеальном белке. Количество каждой незаменимой аминокислоты в идеальном белке принимают за 100 %, а в исследуемом – определяют процент соответствия. В результате находят незаменимую аминокислоту с наименьшим скором и называют ее первой лимитирующей аминокислотой исследуемого белка. Чем ниже аминокислотный скор лимитирующей аминокислоты, тем ниже степень биологической полноценности белка [3], так как известно, что все незаменимые аминокислоты усваиваются животными только на уровне лимитирующей. Аминокислоты, содержащиеся в избытке, остаются неутрализованными и не используются животными на пластические нужды.

Таким образом, на основе аминокислотного скор можно рассчитать процент содержания в корме конвертируемого в животноводческую продукцию белка. Этот показатель может быть использован для оценки высокобелковых кормов для птицы и свиней, так как для них научно обосновано соотношение незаменимых аминокислот в идеальном белке (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Аминокислотный состав идеального белка

Аминокислота	Для свиней		Для птицы			
			яичных кроссов		мясных кроссов	
	г/100 г белка	лизин = 100	г/100 г белка	лизин = 100	г/100 г белка	лизин = 100
Лизин	7,1	100	7,0	100	7,2	100
Метионин	2,3	32	3,2	46	2,5	35
Триптофан	1,3	18	1,5	22	1,4	19
Треонин	4,6	65	4,9	70	5,4	75

П р и м е ч а н и е. Составлена по [4].

Для определения содержания конвертируемого протеина для птицы следует использовать следующую формулу:

$$K_{к.п(пт)} = K_{с.п} C_{min(пт)}, \quad (1)$$

где $K_{к.п(пт)}$ – содержание конвертируемого протеина для птицы, %; $K_{с.п}$ – содержание сырого протеина, %; $C_{min(пт)}$ – минимальный аминокислотный скор протеина для птицы.

Для определения процента содержания конвертируемого протеина для свиней формулу (1) требуется видоизменить. Это обусловлено отличием соотношения аминокислот в идеальном белке для свиней и птицы, а также необходимостью балансирования рационов свиней по переваримому, а не по сырому протеину.

$$K_{к.п(св)} = K_{п.п} C_{min(св)}, \quad (2)$$

где $K_{к.п(св)}$ – содержание конвертируемого протеина для свиней, %; $K_{п.п}$ – содержание переваримого протеина, %; $C_{min(св)}$ – минимальный аминокислотный скор протеина для свиней.

При рассмотрении требований к рационам кормления коров следует отметить, что в настоящее время применяются нормы, базирующиеся на показателях содержания сырого и переваримого протеина. Однако они не в полной мере отражают процессы, происходящие с белком корма в рубце животных. Во многих странах наряду с переваримостью протеина учитывают его расщепляемость. Известно, что протеин, содержащийся в различных кормах, может быть легко расщепляемым или защищенным от распада в рубце (нерасщепляемым). Доказано, что первый практически не усваивается животными, а превращается в аммиак и выводится из организма животного, не участвуя в синтезе белков тела и продукции. При этом важно, что поступление в кровь животного большого количества аммиака способно нарушить функцию печени и даже привести к отравлению. Поэтому использование кормов с содержанием легко расщепляемого протеина в рационах коров является нецелесообразным с экономической точки зрения.

Нерасщепляемый протеин усваивается животными на 92–95 %. Включение в рационы высокопродуктивных коров кормов с большим количеством защищенного от распада в рубце белка способствует повышению удоев и позволяет увеличить срок хозяйственного использования животных [5, 6]. Следовательно, при оценке кормов для них следует учитывать количество нерасщепляемого протеина.

Помимо упомянутых показателей, характеризующих качество белка, необходимо учесть также содержание в кормах незаменимых аминокислот, по которым нормируются рационы животных и птицы, а также степень их усвояемости. Это обусловлено значимостью балансирования аминокислотного состава всего рациона, а не его компонентов. Для птицы важно оценить количество лизина, метионина в сумме с цистином, триптофана и треонина, а для свиней – лизина и метионина с цистином. Потребность в остальных аминокислотах практически всегда удовлетворяется за счет других кормов. В рационах коров со средней продуктивностью не балансируют содержание аминокислот, так как их необходимое количество синтезируется в рубце. Однако в кормлении высокопродуктивных со среднегодовым удоем свыше 5 тыс. кг молока лимитирующими аминокислотами являются лизин и метионин [7], вследствие чего требуется

обеспечить дополнительные источники их поступления и учитывать процент их количества в кормах при их сравнительной оценке.

Исследования показали, что в качестве критериев сравнения кормов следует использовать также показатели содержания в них основных макроэлементов. Для птицы наиболее важными из них являются кальций, фосфор и натрий. При этом важно отметить, что потребность в двух первых у кур достаточно высокая, тогда как излишнее употребление натрия может привести к негативным последствиям или даже смерти птицы. При оценке кормов для свиней и крупного рогатого скота следует учесть показатели содержания в них кальция и доступного фосфора [7].

Кроме качественных параметров высокобелковых кормов целесообразно учитывать и их стоимостные характеристики. Разные виды кормов для птицы следует сравнивать по цене 1 т сырого протеина, для свиней и КРС – переваримого с учетом его усвояемости животными, для высокопродуктивных коров – нерасщепляемого.

Таким образом, для оценки кормов нами обоснована система частных критериев. Ввиду того что они имеют разную размерность, предлагаем привести их в пригодный для сравнения вид и вычислять нормированные значения критериев путем соотношения фактических с установленными целевыми. Поскольку не все критерии имеют одинаковую направленность, для расчета их нормированных значений могут быть использованы формулы (3) и (4). Выбирать следует ту, в которой рост показателя соответствует улучшению параметра оцениваемого кормового продукта.

$$K_{i\text{норм}} = \frac{K_i}{K_i^{\text{цел}}} \quad (3)$$

или

$$K_{i\text{норм}} = \frac{K_i^{\text{цел}}}{K_i}, \quad (4)$$

где $K_{i\text{норм}}$ – нормированное значение i -го критерия; K_i – фактическое значение i -го критерия; $K_i^{\text{цел}}$ – целевое значение i -го критерия.

В основу расчета интегрального показателя, который позволит дать обобщенную рейтинговую оценку различным видам высокобелковых кормов, положена формула евклидова расстояния (5) [1]. При этом необходимо установить весомость выбранных критериев оценки с помощью метода экспертных оценок.

$$K_{\text{эф}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n a_i (1 - K_{i\text{норм}})^2}, \quad (5)$$

где $K_{\text{эф}}$ – интегральный показатель оценки высокобелкового корма; n – количество критериев оценки кормов; a_i – коэффициент значимости (весомость) i -го критерия.

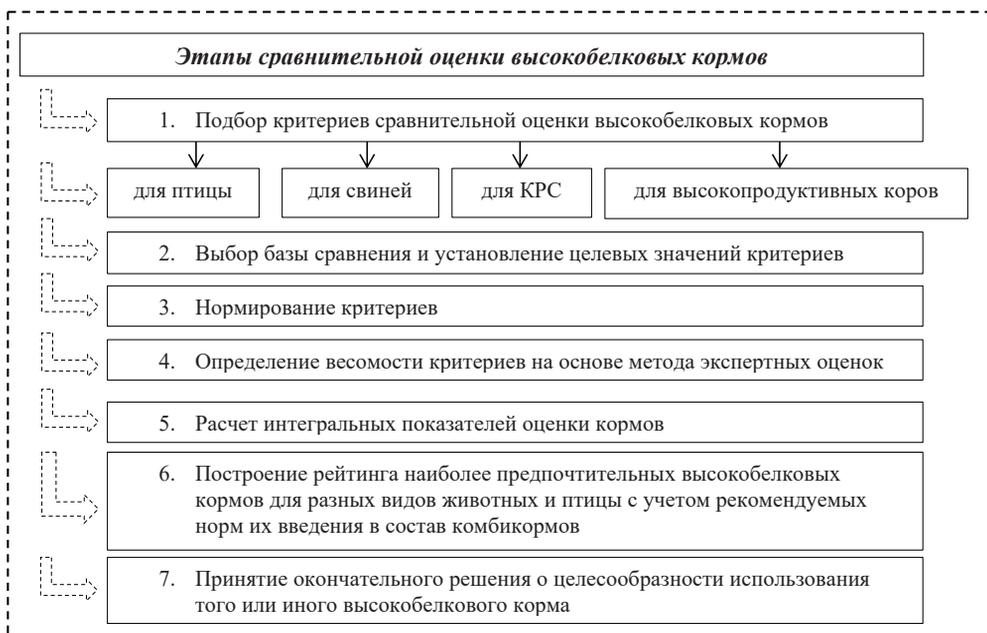


Рис. 1. Этапы сравнительной оценки высокобелковых кормов для сельскохозяйственных животных и птицы

Самым эффективным высокобелковый корм будет при минимуме интегрального показателя, что обусловлено его наименьшим отклонением от целевых (эталонных) значений выбранных критериев оценки.

В рамках апробации предложенной методики (рис. 1) была проведена сравнительная оценка компонентов, наиболее часто используемых в составе комбикормов.

На первом этапе подбираются критерии оценки, дифференцируемые по видам животных, в рационах которых предполагается использование корма, и устанавливаются их значения. Затем определяются целевые значения критериев – наилучшие среди исследуемых кормов. Далее экспертным путем устанавливается весомость критериев (коэффициентов значимости) и рассчитываются значения интегральных показателей оценки кормов (табл. 2–4).

Расчеты выявили, что наиболее эффективным высокобелковым компонентом комбикормов для коров является соевый шрот, о чем свидетельствует минимальное значение (среди исследуемых кормов) интегрального показателя оценки. При этом следует отметить, что рапсовый шрот приближается к соевому, что говорит об их взаимозаменяемости, но при использовании для высокопродуктивных коров существенно ему уступает. Подсолнечный шрот и горох являются наименее предпочтительными составляющими комбикормов для высокоудойных коров ввиду низкого содержания нерасщепляемого протеина.

Т а б л и ц а 2. Критерии оценки высокобелковых кормов для КРС

Критерий	Весомость критерия	Компоненты комбикормов					Целевое значение критерия
		Горох	Шрот			Дрожжи кормовые	
			рапсовый	соевый	подсолнечный		
Коровы							
Содержание: переваримого КРС протеина, %	0,4	17,88	27,97	41,86	32,00	33,53	41,86
кальция, %	0,1	0,14	0,70	0,39	0,30	0,53	0,70
фосфора, %	0,1	0,15	0,36	0,26	0,40	1,24	1,24
Стоимость переваримого КРС протеина, бел. руб/т	0,4	3020	4019	3966	3456	2162	2162
Интегральный показатель	×	0,691	0,458	0,448	0,507	0,649	×
Высокопродуктивные коровы							
Содержание: нерасщепляемого протеина, г	0,25	43,6	75,6	153,7	48,1	45,5	153,7
лизина, %	0,17	1,52	1,91	2,97	1,43	2,80	2,97
метионина, %	0,17	0,20	0,89	1,35	0,94	0,41	1,35
кальция, %	0,08	0,14	0,70	0,39	0,30	0,53	0,70
фосфора доступного, %	0,08	0,15	0,36	0,26	0,40	1,24	1,24
Стоимость* нерасщепляемого протеина, бел. руб/т	0,25	12385	14868	10800	22994	19890	10800
Интегральный показатель	×	0,640	0,406	0,256	0,559	0,514	×

* Расчеты произведены в ценах 2022 г.

П р и м е ч а н и е. Составлена по [8, 9].

Т а б л и ц а 3. Критерии оценки высокобелковых кормов для птицы

Критерий	Весомость критерия	Компоненты комбикормов					Целевое значение критерия	
		Горох	Шрот			Рыбная мука		Кормовые дрожжи
			рапсовый	соевый	подсолнечный			
Содержание: конвертируемого протеина: для птицы яичных кроссов, г/100 г белка	0,10	7,60	21,11	22,80	14,44	42,86	12,80	42,86
птицы мясных кроссов, г/100 г белка	0,10	6,67	21,71	20,00	14,86	40,00	11,23	40,00
лизина, %	0,20	1,25	1,52	2,58	1,04	4,86	2,13	4,86
метионина + цистина, %	0,20	0,38	1,30	1,14	1,09	2,56	0,64	2,56
триптофана, %	0,08	0,13	0,33	0,54	0,43	0,60	0,42	0,60

Критерий	Весомость критерия	Компоненты комбикормов						Целевое значение критерия						
		Горох	Шрот			Рыбная мука	Кормовые дрожжи							
			рапсовый	соевый	подсолнечный									
треонина, %	0,08	0,64	1,24	1,54	1,14	2,58	1,72	2,58						
кальция, %	0,04	0,14	0,70	0,39	0,30	4,00	0,53	4,00						
фосфора доступного, %	0,04	0,15	0,36	0,26	0,40	2,25	1,24	2,25						
натрия, %	0,06	0,03	0,07	0,05	0,08	1,38	0,16	0,03						
Стоимость сырого протеина, бел. руб/т	0,20	2647	3375	3609	2765	5897	2186	2186						
Интегральный показатель оценки кормов:	×							×						
для кур яичных кроссов									0,704	0,553	0,496	0,599	0,370	0,564
кур мясных кроссов									0,705	0,549	0,499	0,595	0,370	0,567

Примечание. Составлена по [8, 9].

По данным табл. 3 видно, что более эффективной составляющей комбикормов для птицы является рыбная мука, среди кормов растительного происхождения – соевый шрот. Интегральные показатели рапсового и подсолнечного шротов превышают значение показателя соевого, что свидетельствует о их большем отклонении от эталонных значений критериев оценки. Кроме того, следует отметить существенные отличия в нормах ввода этих компонентов в состав комбикорма. Так, рапсовый шрот может быть добавлен только для кур яичных кроссов в количестве 3 %, в рационах цыплят-бройлеров его не используют. Подсолнечный шрот в комбикорме цыплят-бройлеров не должен превышать 5 %, кур яичных кроссов – 20 %, в то время как соевый – от 15 до 30 % объема комбикорма для вышеуказанных групп.

Таблица 4. Критерии оценки высокобелковых кормов для свиней

Критерий	Весомость критерия	Компоненты комбикормов						Целевое значение критерия
		Горох	Шрот			Рыбная мука	Кормовые дрожжи	
			рапсовый	соевый	подсолнечный			
Содержание:								
конвертируемого протеина, г/100 г белка	0,15	4,05	13,51	24,64	12,93	30,99	11,83	30,99
лизина, %	0,25	1,39	1,37	2,58	1,08	4,64	2,52	4,64
метионина + цистина, %	0,25	0,28	1,21	1,15	1,41	2,33	0,71	2,33
кальция, %	0,05	0,14	0,70	0,39	0,30	4,00	0,53	4,00
фосфора доступного, %	0,05	0,15	0,36	0,26	0,40	2,25	1,24	2,25
Стоимость переваримого свиньями протеина, бел. руб/т	0,25	2798	4822	4010	3252	7319	3123	2798
Интегральный показатель	×	0,708	0,586	0,472	0,564	0,309	0,530	×

Примечание. Составлена по [8, 9].

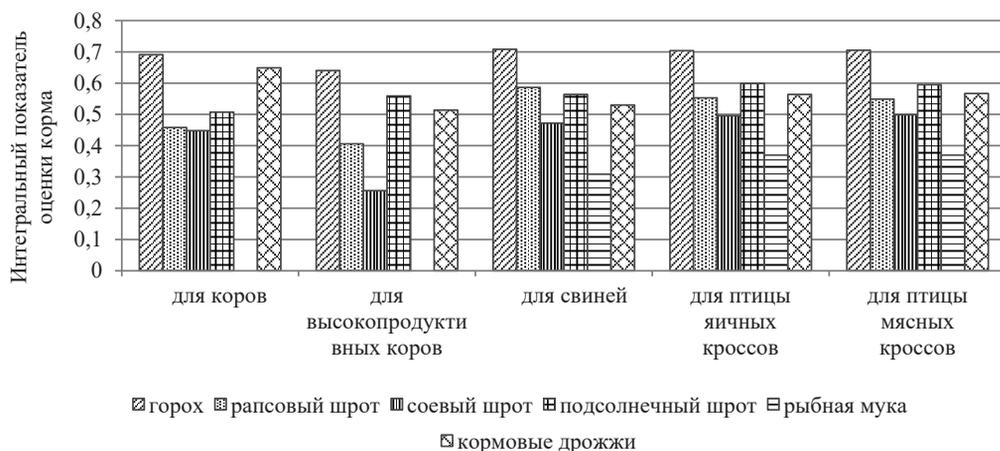


Рис. 2. Рейтинг наиболее предпочтительных высокобелковых компонентов комбикормов

Оценка высокобелковых составляющих полнорационных комбикормов для свиней показала, что рыбная мука и соевый шрот также являются более эффективными. Сравнивая между собой только рапсовый и подсолнечный шроты, следует отметить, что последний использовать предпочтительнее. Изучение норм ввода этих компонентов показало, что в комбикормах для поросят, ремонтного молодняка и свиней на откорме доля рапсового шрота не должна превышать 5–6 %, соевого – 20 %, подсолнечного – 15 % [7].

Расчеты позволили составить рейтинг наиболее эффективных белковых компонентов комбикормов (рис. 2) [1].

Исследование показало, что несмотря на значительную цену, соевый шрот среди высокобелковых кормов растительного происхождения является наиболее предпочтительным. Его стоимость компенсируется повышенным содержанием протеина, наилучшим образом сбалансированного по аминокислотному составу.

Заключение

Результаты апробации методики сравнительной оценки высокобелковых кормов для сельскохозяйственных животных и птицы свидетельствуют о том, что соевый шрот ввиду большого содержания конвертируемого в животноводческую продукцию белка (для птицы и свиней) и нерасщепляемого протеина (для высокопродуктивных коров) имеет преимущество по сравнению с рапсовым и подсолнечным даже несмотря на значительную стоимость [1]. В связи с этим производителям животноводческой продукции при выборе высокобелковых компонентов комбикормов следует учитывать не только уровень цен, но и качество содержащегося белка, что позволит увеличить продуктивность животных и эффективность хозяйственной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лёвкина, О. В. Организационно-методическое обеспечение эффективного производства и переработки сои в Республике Беларусь: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / О. В. Лёвкина. – Горки, 2022. – 238 л.
2. Кукреш, Л. В. Оценка белка зернобобовых культур по аминокислотному составу / Л. В. Кукреш, И. В. Рышкель // Изв. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2008. – № 1. – С. 36–40.
3. Зверев, С. Оценка качества белка бобовых культур / С. Зверев, М. Никитина // Комбикорма. – 2017. – № 4. – С. 37–41.
4. Рядчиков, В. Идеальный белок в рационах свиней и птицы / В. Рядчиков, М. Омаров, С. Полежаев // Животноводство России. – 2010. – № 2. – С. 49–51.
5. Разумовский, Н. П. Протеин для коров / Н. П. Разумовский // Наше сел. хоз-во. – 2019. – № 10. – С. 30–34.
6. Лапотко, А. Доступный белок для дойных коров / А. Лапотко // Белорус. сел. хоз-во. – 2015. – № 11. – С. 41–45.
7. Лёвкина, О. В. Оценка конкурентоспособности соевого шрота при использовании его в рационах различных видов сельскохозяйственных животных и птицы / О. В. Лёвкина // Вестн. Белорус. гос. с.-х. акад. – 2019. – № 1. – С. 28–33.
8. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Департамент по хлебопродуктам. – Минск, 2006. – 159 с.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

Поступила в редакцию 18.07.2024

Сведения об авторе

Лёвкина Ольга Владимировна – доцент кафедры маркетинга, кандидат экономических наук

Information about the author

Lyovkina Olga Vladimirovna – Associate Professor of the Marketing Department, Candidate of Economic Sciences



Галина РУДЧЕНКО

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

УДК 338.439:658.26
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-9-79-94>

Формирование сектора альтернативных продуктов питания: передовой зарубежный опыт и возможности энергоэффективного производства продовольствия

Рассмотрены инновационные направления производства продуктов питания, активно исследуемые в зарубежной науке и осваиваемые на практике с целью достижения продовольственных, энергетических, климатических и экологических целей. Определены сферы применения и основные производители альтернативных продуктов питания, выявлены источники повышения энергоэффективности агропродовольственных систем, возникающие при замещении традиционных отраслей альтернативными. Идентифицированы ключевые факторы, детерминировавшие становление и развитие сектора альтернативных продуктов питания, установлены общие черты и отличительные особенности направлений, которые получили распространение. Освещены перспективы применения альтернативных продуктов питания в Республике Беларусь.

Ключевые слова: энергоэффективность производства продовольствия, агропродовольственная система, альтернативные продукты питания, энтомофагия, клеточное сельское хозяйство, 3D-печать продовольствия.

Halina RUDCHANKA

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

Formation of the alternative food sector: advanced foreign experience and opportunities for energy-efficient food production

The article considers innovative directions of food production, which are actively researched in foreign science and mastered in practice in order to achieve food, energy, climate and environmental goals. The spheres of appli-

© Рудченко Г., 2024

cation and the main producers of alternative food products are determined, the sources of energy efficiency improvement of agro-food systems arising from the replacement of traditional industries by alternative ones are identified. The key factors determining the formation and development of the alternative food sector have been identified, and the common features and distinctive features of the directions that have become widespread have been established. The prospects of alternative food products application in the Republic of Belarus are highlighted.

Keywords: energy efficiency of food production, agri-food system, alternative food, entomophagy, cellular agriculture, 3D food printing.

Введение

По оценкам специалистов, достижение прогнозируемых параметров производства продуктов питания на имеющейся технико-технологической, природно-ресурсной и энергетической базе становится трудновыполнимой задачей [1]. Требуется поиск принципиально новых способов получения продовольствия с заданными пищевыми характеристиками как с физико-химической, санитарно-эпидемиологической, так и технико-технологической точек зрения.

В мировой агропродовольственной системе уже основательно закрепились тенденции развития производства нетрадиционных видов продуктов питания (безглютеновые, безлактозные и пр.). Однако резервы повышения ресурсоэффективности, в том числе энергетической составляющей, производства такой продукции существенно ограничены.

Сегодня особый интерес вызывают передовые зарубежные исследования, сфокусированные на поиске и апробации инновационных источников получения альтернативных продуктов питания в условиях модификации пищевой пирамиды биомассы (энтомофагия), освоения новых способов применения уже имеющихся передовых технологий (аддитивные технологии) и повышения степени контроля над биологическими и природными факторами производственного процесса (применение клеточных культур). Предварительные оценки ученых мирового сообщества позволяют сделать вывод, что потенциал сектора альтернативных продуктов питания может обеспечить комплексное достижение актуальных продовольственных, энергетических, климатических и экологических целей развития аграрных систем и характеризуется наличием как явных, так и скрытых резервов повышения энергоэффективности производства продовольствия.

Материалы и методы

Информационную базу исследования составили научные труды отечественных и зарубежных авторов по вопросам, касающимся развития сектора производства альтернативных продуктов питания, материалы официальных изданий Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО). Применены общие методы научного исследования: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, математический.

Основная часть

Сегодня усилия ученых и практиков зарубежных стран сконцентрированы на целевом поиске способов повышения энергоэффективности агропродовольственных технологий по следующим направлениям:

энергетическое (использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии);

неэнергетическое (новые продукты питания и технологии их получения);

производное (климатические, экологические, территориальные аспекты, проблемы водообеспеченности и пр.)

Анализ профильных зарубежных научных источников информации позволил выделить в рамках указанного неэнергетического курса следующие направления сектора производства альтернативных продуктов питания, которые получили наиболее активную практическую апробацию и адаптацию к широкому применению: энтомофагия, клеточное сельское хозяйство, аддитивные технологии производства продовольствия.

Энтомофагия присутствует в национальной кухне некоторых регионов мира: Азии (Китай, Таиланд, Индия, Япония, Камбоджа), Африки (Камерун, Гана, Ботсвана, Уганда, Демократическая Республика Конго), Северной Америки (Мексика) и пр. Вместе с тем в большинстве стран использование съедобных насекомых для продовольственных целей не имеет широкого распространения.

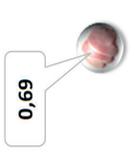
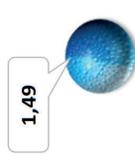
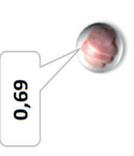
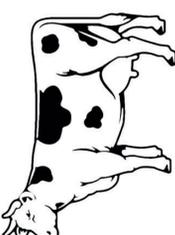
Выращивание насекомых в закрытых системах в промышленных масштабах на базе различных питательных сред, в том числе органических отходов, с целью выделения белковой биомассы (энтомопротеина) имеет большой потенциал, поскольку открывает возможности получения дешевого источника животного белка. Наше исследование позволило установить преимущества нового направления по сравнению с традиционным животноводством (см. рисунок), обусловленные технико-технологическими особенностями функционирования отраслей [2, с. 3].

Определено, что ведение традиционного животноводства имеет худшие показатели по ряду рассматриваемых параметров:

меньший выход съедобной доли (для крупного рогатого скота – на 0,50 о. е., свиней и птицы – на 0,31 о. е.);

более высокая потребность в кормах (в скотоводстве – в 11,90 раза, свиноводстве – в 4,33 раза, птицеводстве – в 2,14 раза), воде (в скотоводстве – в 4,87 раза, свиноводстве – в 2,49 раза, птицеводстве – в 1,49 раза); земельной площади (в скотоводстве – в 11,17 раза, свиноводстве – в 3,06 раза, птицеводстве – в 2,61 раза);

существенно выше уровень экологической нагрузки (в скотоводстве – в 6,29 раза, свиноводстве – в 1,93 раза, птицеводстве – в 1,36 раза).

	 0,69	 2,14	 1,49	 1,36	 2,61	Кoeffициент соотношения потребности в земельной площади
	 0,69	 4,33	 2,49	 1,93	 3,06	Кoeffициент соотношения потребности в земельной площади
	 0,50	 11,90	 4,87	 6,29	 11,17	Кoeffициент соотношения потребности в земельной площади

Преимущества производства энтомобеда (принят за единицу) в сравнении с продукцией традиционного животноводства (для расчетов использованы показатели в одних единицах измерения) (выполнен по [2, с. 3])

В этой связи допустимо предположить, что указанное направление имеет перспективы развития и может при необходимости заместить в рационе белковые продукты, полученные в традиционных отраслях животноводства.

Применение клеточных культур находит отражение в различных областях науки и практики: биотехнология, вирусология, генетика, иммунология, фармакология и экология. Изучение возможности использования клеточных культур в агропродовольственной сфере способствовало становлению и развитию такого направления, как клеточное сельское хозяйство, позволяющего улучшить методы возделывания растений и животных и разрабатывать новые продукты питания и технологии их производства. Суть указанного направления заключается во внедрении достижений биотехнологий, тканевой инженерии, молекулярной и синтетической биологии для производства сельскохозяйственной продукции и продуктов питания из клеточных культур животных, растений и микроорганизмов.

Главный фокус внимания отрасли сконцентрирован на продуктах животного происхождения (мясо, молоко, яйца). Ключевой целью клеточного сельского хозяйства является решение глобальных проблем, связанных с воздействием традиционного сельского хозяйства на окружающую среду, благополучием животных, продовольственной безопасностью и здоровьем человека. Получение белковой продукции животного происхождения осуществляется путем искусственного выращивания на базе клеточных культур, выделенных из организмов животных без необходимости их убоя и помещенных в питательную среду на основе фетальной коровьей сыворотки (FBS).

Культивирование растительных клеток обусловлено усиливающимися тенденциями к замещению животных белков растительными (соя, бобовые). Питательная среда при данной технологии – это многокомпонентные вещества, включающие минеральные соли, источники углерода (сахароза, глюкоза), витамины и регуляторы роста.

Технология культивирования растительных клеток является гораздо менее дорогостоящей и сложной в сравнении с искусственным получением клеточного мяса.

Прецизионная ферментация как направление клеточного сельского хозяйства представляет собой технологию применения генетически модифицированных микроорганизмов в контролируемых средах для получения молекул и их соединений с целью синтеза веществ (белков, жиров, витаминов и др.), используемых для изготовления идентичных традиционным продуктам питания растительного и животного происхождения.

Разработки в области клеточного сельского хозяйства способны в перспективе частично заместить традиционные способы производства продовольственной продукции при условии соблюдения соответствующих стандартов в области безопасности пищевых продуктов.

Аддитивные технологии представляют собой метод производства продуктов питания, основанный на изготовлении их трехмерной модели послойным наращиванием из специально подготовленных пищевых чернил на 3D-принтере. Существующие технологии позволяют использовать в качестве основы для изготовления продовольствия продукты в пастообразном, полужидком, порошкообразном состоянии. Применение твердых ингредиентов в целях создания пищевых продуктов предполагает их расплавление для последующей экструзии. Некоторые напечатанные продукты нуждаются в предварительной обработке перед употреблением (жарка, запекание), что выдвигает дополнительные требования по сохранению целостности их формы и безопасности.

Технология трехмерной печати продуктов питания применима как на бытовом уровне, так и в промышленных масштабах. Современные пищевые 3D-принтеры имеют предустановленные рецепты, позволяют создать форму, цвет, текстуру, вкус, питательную ценность продуктов под индивидуальные потребности. При этом ассортимент продуктов, доступных для печати, ограничен разработанными технологиями, а также физическими характеристиками материалов и наибольшее применение имеет при производстве кондитерских и мучных изделий.

Изучение мировой практики функционирования сектора альтернативных продуктов питания [2–45] позволило выделить сферы применения данной продукции и установить ее основных производителей (табл. 1).

В ходе исследования нами идентифицированы источники повышения энергоэффективности, формируемые сектором альтернативных продуктов питания в составе агропродовольственных систем:

снижение расхода топливно-энергетических ресурсов в производственных процессах вследствие радикальной трансформации технологии получения агропродовольственной продукции и сокращения длительности производственного цикла (обработка сельскохозяйственных угодий с целью получения продукции растениеводства и кормов для животноводства, вспомогательные и обслуживающие процессы по поддержанию требуемых температурных параметров, освещенности, работа электрооборудования систем водообеспечения и пр.);

сокращение энергетических затрат в логистических процессах в результате высокой степени локализации агропродовольственных систем;

уменьшение затрат на топливно-энергетические ресурсы вследствие снижения риска потери продукции и необходимости ее восстановления (неурожай из-за погодного фактора, падеж сельскохозяйственных животных и птицы из-за болезней и эпидемий);

минимизация потерь энергии питания в звеньях агропродовольственной системы (сокращение пищевых цепочек, снижение либо отсутствие отходов в производстве, переработке, доставке, хранении и реализации и др.).

Т а б л и ц а 1. Характеристика основных направлений сектора альтернативных продуктов питания

Направление	Сфера применения продукции	Основные представители
<p><i>Энтомофагия</i> (в том числе антропоэнтомофагия) – использование в пищевых целях в качестве источника белка для животных и человека съедобных насекомых (осы, шершни, бамбуковые гусеницы, сверчки, саранча, рисовый кузнечик, моль Богонга, куколки муравьев, личинки бабочек и пр.)</p>	<p>Производство сбалансированных кормов для сельскохозяйственных и домашних животных; изготовление белково-липидной муки для изготовления продуктов питания; выпуск биологически активных добавок, лекарственных препаратов, спортивного и детского питания; использование в качестве источника хитина для различных областей медицины (косметологии, стоматологии и др.)</p>	<p>Hangol FoodTech (Израиль): белковый порошок из саранчи и сушеных насекомых [16]; Flying SpArk (Израиль): протеиновый порошок и масло с использованием насекомых [17]; Essento (Швейцария): сверхчковая мука, батончики, закуски из насекомых с различными вкусами [18]; Ynsect (Франция): пищевые ингредиенты из съедобных насекомых [19]; Entis (Финляндия): енеки, сладости, смузи из насекомых и растительно-го белка [20]; AgriProtein (Великобритания): белковый порошок, масло, удобрения [21]; Protix (Нидерланды): масло для животноводческих комплексов и рыбных хозяйств, белковая мука, удобрения [22]; Tebigo (Испания): корма премиум-класса из мучных червей для рыб, сельскохозяйственных и домашних животных, биоудобрения для растений, хитозан для производства биоразлагаемого пластика [23]; «РосЭнерджи» (Российская Федерация): мука из сверчков [24]; «Экобелок» (Российская Федерация): кормовой белок и жир из личинок черной львинки [25]</p>
<p><i>Клеточное сельское хозяйство</i> (культивирование клеток и прецизионная ферментация) – искусственное выращивание продуктов питания на основе клеточных культур животных, растений, микроорганизмов</p>	<p>Синтезированное мясо; заменители молока и молочных продуктов; сахарозаменители и пр.</p>	<p>Alph Farms (Израиль) [26], Believer Meats (Израиль) [27]: клеточно-генетическое направление получения культивированного мяса без забоя животных; Equipom (Израиль): высокоурожайные культуры с большим содержанием растительного белка, без генетически модифицированных организмов (желтый горох, соя, кунжут) [28]; Upside Foods (США): культивированное мясо говядины, курицы и утки [29]; Mosa Meat (Нидерланды): бургеры из культивированной говядины [30]; Eat Just (США): растительные заменители продуктов, изготовленных на основе куриных яиц (майонез, растительные яйца) [31]; Yofox Probiotics (Израиль): безмолочные йогурты на основе растительных экологически чистых культур (овес, чечевица, кокос) [32];</p>

Окончание табл. 1

Направление	Сфера применения продукции	Основные представители
		<p>Amal Proteins (Израиль): подсластители на белковой основе из экологически чистых источников, альтернативных традиционному сахару. Изготавливаются посредством сочетания технологий компьютерного моделирования и прецизионной ферментации [33];</p> <p>Remilk (Израиль): заменители молока, полученные с использованием технологий прецизионной ферментации пищевых продуктов [34];</p> <p>ImaginDaigu (Израиль): молочные белки на основе прецизионной ферментации [35];</p> <p>Perfect Day (США): молочные белки, включая казеин и сыворотку, полученные путем ферментации в микроботе в биореакторах [36];</p> <p>Fortmo (Германия) [37], Change Foods (США) [38]: молочные белки на основе прецизионной ферментации для производства, применяемые в изготовлении сыров;</p> <p>MeliBio (США): мед на растительной основе с использованием прецизионной ферментации [39]</p>
<p><i>Добавitive технологии производства продовольствия – генерация трехмерных продуктов питания последним наращиванием с использованием 3D-печати пищевыми чернилами</i></p>	<p>Мучная продукция (хлеб, пицца, макароны, пирожки, блины и пр.); кондитерские изделия (пирожные, торты, шоколад, мороженое и др.); мясные и рыбные продукты; специализированное, диетическое, лечебное питание и пр.</p>	<p>Varilla (Италия): макаронные изделия [40];</p> <p>Nestle (Швейцария) [41], Choc Edge Ltd (Великобритания) [42]: шоколадные изделия путем 3D-печати;</p> <p>PepsiCo (США): картофельные чипсы [43];</p> <p>Novameat (Испания): растительные продукты, а также заменители мяса на растительной основе (стейк из овощей, имитирующий текстуру мяса) [44];</p> <p>Redefine Meat (Израиль): распительное мясо [37]</p>

Примечание. Составлена по [2–45].

Развитие рассматриваемых инновационных направлений производства продовольствия было детерминировано воздействием ряда факторов, которые с различной силой влияли на формирование, трансформацию и масштабирование каждого из них. Совокупность факторов становления и развития сектора альтернативных продуктов питания дифференцирована нами в разрезе групп по принципу однородности источников возникновения, а степень их проявления показана с использованием балльной шкалы (табл. 2). Предложенная классификация позволит идентифицировать комплекс факторов, обуславливающих развитие выделенных направлений производства альтернативных продуктов питания, и определить проявление силы их влияния на динамику развития каждого из них в современных условиях.

Т а б л и ц а 2. Факторы становления и развития сектора альтернативных продуктов питания

Фактор	Энтомофагия	Клеточное сельское хозяйство	Аддитивные технологии производства продовольствия
<i>Климатический:</i> необходимость развития технологий и производств с минимальными (или нулевыми) выбросами парниковых газов вследствие усиления климатической повестки и роста глобального потепления	4	4	4
<i>Ресурсный:</i> обострение проблемы дефицита ресурсов (плодородных земель, пресной воды, топливно-энергетических ресурсов), используемых в производстве агропродовольственной продукции	5	5	5
<i>Потребительский:</i> формирование спроса у отдельных категорий потребителей (дети, спортсмены, аллергики, пожилые люди и др.) на продукты питания с особыми физико-химическими свойствами; обеспечение доступа к полноценному с питательной точки зрения и безопасному по санитарно-эпидемиологическим показателям белковому рациону; минимизация негативного воздействия мясных продуктов на организм человека (холестерин, канцерогены, ветеринарные препараты и пр.)	5	2	3
<i>Экологический:</i> необходимость снижения последствий для природных экосистем вследствие ведения традиционного сельского хозяйства и производства продовольствия (истощение и деградация			

Фактор	Энтомофагия	Клеточное сельское хозяйство	Аддитивные технологии производства продовольствия
почв, загрязнение грунтовых вод и поверхностных водоемов, потеря биоразнообразия, загрязнение атмосферы и др.); повышение экологических требований к агропродовольственным системам	5	3	3
<i>Научно-технический:</i> развитие высокотехнологичных и наукоемких отраслей (биотехнологии, биомедицина, молекулярная и синтетическая биология, техническая энтомология, пищевая химия, компьютерное моделирование и др.), позволяющих совершенствовать сектор альтернативных продуктов питания	4	4	4
<i>Этический:</i> популяризация мнения о недопустимости употребления в пищу мяса убитых животных	3	3	3
<i>Экономический:</i> ценовая доступность продукции сектора альтернативных продуктов питания; снижение производственных затрат по сравнению с традиционными технологиями получения продовольствия (сельским хозяйством, пищевой промышленностью)	5	2	2
<i>Нормативно-правовой:</i> формирование правового поля, регламентирующего сектор альтернативного продовольствия	1	1	1

Примечания:

1. Цифрами обозначена сила влияния фактора (5 – максимальное, 4 – высокое, 3 – среднее, 2 – низкое, 1 – минимальное).
2. Составлена по результатам собственных исследований.

Наше исследование позволяет констатировать, что наиболее сильное влияние на развитие сектора альтернативных продуктов питания оказывают непреодолимые экстенсивными путями ограничения (плодородные земли, запасы пресной воды и минеральных топливно-энергетических ресурсов), которые могут быть смягчены только фундаментальным и прикладным поиском новых технологий, способов и средств производства продуктов питания, в том числе на стыке разных научных направлений (цифровые технологии, медицина, биология, генетика и др.).

На основе рассмотрения научных источников [1–15], а также собственного анализа определены общие черты и отличия направлений производства альтернативных продуктов питания (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Сравнительная характеристика направлений производства альтернативных продуктов питания

Критерий сравнения	Энтомофагия	Клеточное сельское хозяйство	Аддитивные технологии
Сложность технологий производства	Относительно простые в реализации технологии получения продукции	Высокий уровень сложности применяемых технологий производства	Требуется применение высокотехнологичного оборудования при достаточно простой технологии производства
Экономическая доступность	Низкая стоимость выпускаемой продукции	Стоимость производимой продукции выше в сравнении с продовольственными товарами традиционных секторов	
Масштабируемость	Легко масштабировать вследствие применения несложных технологий	Сложно масштабировать из-за дорогостоящих технологий	Масштабируемость определяется доступностью оборудования для 3D-печати продуктов
Вариативность выпускаемой продукции	Продукты животного происхождения	Продукты растительного и животного происхождения	
Пищевая безопасность	Продукты питания безопасны по микробиологическим характеристикам, нетоксичны и несут минимальный риск возникновения аллергической реакции		
Социально-психологическая готовность к употреблению продукции	Часть социума имеет психологические барьеры по употреблению в пищу продуктов питания альтернативного сектора		
Резервы экономии производственных ресурсов	Способствуют сокращению используемых земельных площадей, биологических (растительного и животного происхождения), топливно-энергетических, водных и трудовых ресурсов при производстве продуктов питания		

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

Таким образом, наличие общих черт сравниваемых направлений производства альтернативных продуктов питания обуславливается особыми пищевыми, социально-психологическими и ресурсными требованиями к предлагаемой ими продукции и заключается в следующем: пищевой безопасности,

социально-психологической готовности к употреблению продукции и обеспечению возможности экономии ресурсов. Сложность технологий производства, экономическая доступность, масштабируемость и вариативность выпускаемой продукции составляют отличия рассматриваемых вариантов ее изготовления.

Данные направления имеют перспективы развития и могут быть применимы в производстве продуктов питания в рамках национальной агропродовольственной системы Республики Беларусь для таких секторов, как аэрокосмический (еда для космонавтов, пассажиров авиарейсов) и военный (продукты для военнослужащих), а также лечебное (люди с аллергией, дисфагией), детское и спортивное питание, продукты для пожилых людей (индивидуальные сбалансированные рационы). При этом в качестве основных ограничений для активного освоения продукции сектора альтернативных продуктов питания могут стать традиционная культура питания, отсутствие нормативно-правовой базы, организационные и финансово-экономические барьеры в производстве и реализации продукции и др.

В целом необходимо заключить, что такие инновационные технологии выпуска альтернативных продуктов питания, как энтомофагия, клеточное сельское хозяйство и аддитивные технологии, не только открывают значительные резервы для увеличения мирового производства продовольствия, но и позволяют достичь целей Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, связанных с ликвидацией голода, здоровьем и благополучием людей, чистой водой и энергией, ответственным потреблением и производством, борьбой с изменением климата. В данном контексте эти идеи могут в перспективе получить большую поддержку мирового сообщества.

Заключение

По результатам изучения достижений зарубежной теории и практики развития альтернативных направлений производства продуктов питания можно сделать следующие выводы:

закономерным следствием эволюционных процессов трансформации агропродовольственных систем в условиях ограниченной ресурсной базы и их сильного влияния на экологический баланс на глобальном уровне становится развитие сектора альтернативных продуктов питания;

в современных условиях актуализируются передовые зарубежные исследования по поиску и апробации инновационных источников получения альтернативных продуктов питания, основанные на модификации пищевой пирамиды биомассы (энтомофагия), освоении новых способов применения передовых технологий непищевых секторов (аддитивные технологии), повышении степени

контроля над биологическими и природными факторами производственного процесса (применение клеточных культур и прецизионная ферментация);

сектор альтернативных продуктов питания способствует формированию дополнительных источников повышения энергоэффективности агропродовольственных систем посредством снижения потребности в энергии для обеспечения функционирования товаропроводящей цепочки от производителя до конечного потребителя продовольствия, а также минимизации потерь энергии питания в звеньях агропродовольственной системы;

основными триггерами становления и развития рассмотренных направлений сектора альтернативных продуктов питания стали ресурсный, климатический и научно-технический факторы. Разработка и диффузия инновационных технологий, способов и средств производства продуктов явились закономерным следствием поиска новых путей решения острых глобальных проблем;

зарубежный опыт подтверждает наличие технологических возможностей масштабирования сектора альтернативных продуктов питания и может иметь широкое одобрение на глобальном и национальном уровнях в контексте необходимости достижения целей устойчивого развития, связанных с ликвидацией голода, здоровьем и благополучием людей, чистой водой и энергией, ответственным потреблением и производством, борьбой с изменением климата. В данном контексте эти идеи могут быть поддержаны мировым сообществом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Energy-Smart Food at FAO: An overview [Electronic resource] / Food and agriculture organization of the United Nations. – Mode of access: <https://www.fao.org/4/an913e/an913e.pdf>. – Date of access: 17.05.2024.

2. Looking at edible insects from a food safety perspective. Challenges and opportunities for the sector [Electronic resource] / Food and agriculture organization of the United Nations. – Mode of access: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb4094en>. – Date of access: 17.05.2024.

3. Energy-efficient food production to reduce global warming and degradation: The use of edible insects [Electronic resource] / M. Premalatha [et al.] // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2011. – Vol. 15. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/251670555_Energy-efficient_food_production_to_reduce_global_warming_and_ecodegradation_The_use_of_edible_insects. – Date of access: 15.05.2024.

4. Сравнительная характеристика аминокислотного состава белка из традиционных источников и энтомопротеина: расчетные данные [Электронный ресурс] / Н. В. Зайцева [и др.] // Вопр. питания. – 2023. – Т. 92, № 5. – Режим доступа https://www.voprosy-pitaniya.ru/ru/jarticles_diet/1069.html. – Дата доступа: 29.05.2024.

5. Ong, S. Cell-based meat: Current ambiguities with nomenclature [Electronic resource] / S. Ong, D. Choudhury, M. W. Naing // Trends in Food Science & Technology. – 2020. – Vol. 102. – Mode of access: https://www.researchgate.net/publication/339409434_Cell-based_meat_Current_ambiguities_with_nomenclature. – Date of access: 15.05.2024.

6. Rischer, H. Cellular agriculture – industrial biotechnology for food and materials [Electronic resource] / H. Rischer, G. R. Szilvay, K.-M. Oksman-Caldentey // *Current Opinion in Biotechnology*. – 2020. – Vol. 61. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958166919301417?via%3Dihub>. – Date of access: 17.06.2024.

7. The role of single cell protein in cellular agriculture [Electronic resource] / A. Nyssölä [et al.] // *Current Opinion in Biotechnology*. – 2022. – Vol. 75. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958166922000064>. – Date of access: 17.06.2024.

8. Косякова, Л. Н. Перспективы развития клеточного земледелия как альтернативы традиционному сельскому хозяйству [Электронный ресурс] / Л. Н. Косякова, Н. Н. Косяков, А. Л. Попова // *Изв. Междунар. акад. аграр. образования*. – 2022. – № 62. – Режим доступа: <https://maaurus.ru/assets/files/journals/izvestiya-maao-vypusk-62.pdf?ysclid=lz7g36inps779578278>. – Дата доступа: 15.05.2024.

9. Gorbunova, N. A. Possibilities of additive technologies in the meat industry. A review [Electronic resource] / N. A. Gorbunova // *Theory and practice of meat processing*. – 2020. – Vol. 5, № 1. – Mode of access: <https://www.meatjournal.ru/jour/article/view/129>. – Date of access: 17.06.2024.

10. Мелешеня, А. В. Экономические аспекты внедрения аддитивных технологий в сферу производства пищевых продуктов / А. В. Мелешеня, Т. П. Шакель, О. И. Кимошевская // *Актуал. вопр. переработки мясного и молоч. сырья*. – 2020. – № 14. – С. 15–19. <https://doi.org/10.47612/2220-8755-2019-14-15-19>.

11. Новые технологии в индустрии питания – 3D-печать [Электронный ресурс] / А. С. Гришин [и др.] // *Вестн. Юж.-Ур. гос. ун-та. Сер. Пищевые и биотехнологии*. – 2016. – Т. 4, № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-tehnologii-v-industrii-pitaniya-3d-pechat>. – Дата доступа: 29.05.2024.

12. Гринцевич, Л. В. Конкурентоспособность аддитивных технологий в пищевой промышленности: возможности и препятствия [Электронный ресурс] / Л. В. Гринцевич, Н. В. Шевченко // *Тр. БГТУ. Сер. 5: Экономика и упр.* – 2023. – № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/konkurentosposobnost-additivnyh-tehnologiy-v-pischevoy-promyshlennosti-vozmozhnosti-i-preruyatstviya>. – Дата доступа: 31.06.2024.

13. Дресвянников, В. А. Классификация аддитивных технологий и анализ направлений их экономического использования [Электронный ресурс] / В. А. Дресвянников, Е. П. Страхов // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. – 2018. – № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-additivnyh-tehnologiy-i-analiz-napravleniy-ih-ekonomicheskogo-ispolzovaniya>. – Дата доступа: 31.06.2024.

14. Дресвянников, В. А. Анализ применения аддитивных технологий в пищевой промышленности [Электронный ресурс] / В. А. Дресвянников, Е. П. Страхов, А. С. Возмищева // *Продовольств. политика и безопасность*. – 2017. – Т. 4, № 3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-primeneniya-additivnyh-tehnologiy-v-pischevoy-promyshlennosti>. – Дата доступа: 31.06.2024.

15. Мартеха, А. Н. Технологии 3D-печати, применяемые для производства пищевых продуктов / А. Н. Мартеха, В. Н. Андреев // *Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: сб. науч. тр. Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., Нальчик, 30 апр. 2021 г. / ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкар. гос. аграр. ун-т им. В. М. Кокова*. – Нальчик, 2021. – С. 63–67.

16. Hargol FoodTech [Electronic resource] // Hargol. – Mode of access: <https://hargol.com>. – Date of access: 24.06.2024.

17. Flying SpArk [Electronic resource] // FLYING SPARK. – Mode of access: <https://flyingspark.com>. – Date of access: 24.06.2024.

18. Essento [Electronic resource] // Essento. – Mode of access: <https://essento.food/en>. – Date of access: 24.06.2024.
19. Ynsect [Electronic resource] // Ynsect. – Mode of access: <https://www.ynsect.com>. – Date of access: 24.06.2024.
20. Entis [Electronic resource] // ENTIS. – Mode of access: <https://www.entis-org.eu>. – Date of access: 24.06.2024.
21. Agriprotein [Electronic resource] // agriprotein. – Mode of access: <https://agriprotein.de/en>. – Date of access: 24.06.2024.
22. Protix [Electronic resource] // PROTIX. – Mode of access: <https://protix.eu>. – Date of access: 24.06.2024.
23. Tebrio [Electronic resource] // TEBRIO. – Mode of access: <https://tebrio.com/en>. – Date of access: 24.06.2024.
24. РосЭнерджи [Electronic resource]. – Mode of access: <https://rosenergy26.com>. – Date of access: 24.06.2024.
25. Экобелок [Electronic resource] // hermetia. – Mode of access: <https://hermetia.ru>. – Date of access: 24.06.2024.
26. Aleph Farms [Electronic resource] // Aleph Farms. – Mode of access: <https://aleph-farms.com>. – Date of access: 24.06.2024.
27. Believer Meats [Electronic resource] // BELIEVER. – Mode of access: <https://www.believermeats.com>. – Date of access: 24.06.2024.
28. Equinom [Electronic resource] // EQUINOM. – Mode of access: <https://www.equi-nom.com>. – Date of access: 24.06.2024.
29. Upside Foods [Electronic resource] // UPSIDE Foods. – Mode of access: <https://upsidefoods.com>. – Date of access: 24.06.2024.
30. Mosa Meat [Electronic resource] // Mosa Meat. – Mode of access: <https://mosameat.com>. – Date of access: 24.06.2024.
31. Eat Just [Electronic resource] // Eat Just. – Mode of access: <https://www.ju.st/eat>. – Date of access: 24.06.2024.
32. Yofix Probiotics [Electronic resource] // Yofix. – Mode of access: <https://yofix-plantbased.com>. – Date of access: 24.06.2024.
33. Amai Proteins [Electronic resource] // Amai Proteins. – Mode of access: <https://amaiproteins.com>. – Date of access: 24.06.2024.
34. Remilk [Electronic resource] // remilk. – Mode of access: <https://www.remilk.com>. – Date of access: 24.06.2024.
35. ImaginDairy [Electronic resource] // ImaginDairy. – Mode of access: <https://imagindairy.com>. – Date of access: 24.06.2024.
36. Perfect Day [Electronic resource] // PERFECT DAY. – Mode of access: <https://perfectday.com>. – Date of access: 24.06.2024.
37. Formo [Electronic resource] // Formo. – Mode of access: <https://formo.bio>. – Date of access: 24.06.2024.
38. Change Foods [Electronic resource] // Change Foods. – Mode of access: <https://www.changefoods.com>. – Date of access: 24.06.2024.
39. MeliBio [Electronic resource] // MeliBio. – Mode of access: <https://www.melibio.com>. – Date of access: 24.06.2024.
40. Barilla [Electronic resource] // Barilla. – Mode of access: <https://www.barilla.com/en-us>. – Date of access: 24.06.2024.
41. Nestlé [Electronic resource] // Nestlé. – Mode of access: <https://www.nestle.com>. – Date of access: 24.06.2024.
42. Choc Edge [Electronic resource] // Choc Edge. – Mode of access: <https://chocedge.org>. – Date of access: 24.06.2024.

43. PepsiCo [Electronic resource] // PEPSICO. – Mode of access: <https://www.pepsico.com>. – Date of access: 24.06.2024.

44. Novameat [Electronic resource] // NOVAMEAT. – Mode of access: <https://www.novameat.com>. – Date of access: 24.06.2024.

45. Redefine Meat [Electronic resource] // Redefine Meat. – Mode of access: <https://www.redefinemeat.com>. – Date of access: 24.06.2024.

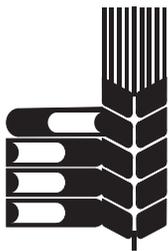
Поступила в редакцию 22.08.2024

Сведения об авторе

Рудченко Галина Анатольевна – докторант, кандидат экономических наук, доцент

Information about the author

Rudchanka Halina Anatolievna – Doctoral Student, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor



**Новые поступления в фонд
Белорусской сельскохозяйственной библиотеки
им. И. С. Лупиновича**

1. Демографическое, социальное и экологическое развитие в Беларуси и мире / А. Г. Боброва [и др.]; науч. ред. А. Г. Боброва; Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики. – Минск: Беларуская навука, 2024. – 307, [1] с. – (Белорусская экономическая школа). Шифр 629361.

2. Крестьянские (фермерские) хозяйства Республики Беларусь, 2024 / Редакция газеты «Транспортный вестник», Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; гл. ред. Т. В. Луцевич. – Минск: Транстэкс, 2024. – 44, [1] с. – (Международные выставки; №1 (135), 2024). Шифр 629387.

3. Левкина, О. В. Организационно-методическое обеспечение эффективного производства и переработки сои в Республике Беларусь / О. В. Левкина; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2024. – 206 с. Шифр 629401.

4. Развитие современного белорусского села: проблемы, тенденции, перспективы / Н. Л. Балич (общ. ред.) [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, Институт социологии. – Минск: Беларуская навука, 2024. – 247, [1] с. Шифр 629397.

5. Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXVII Международной научно-практической конференции (Гродно, 24 мая, 26 апреля, 17 мая 2024 г.). Экономика. Бухгалтерский учет. Социально-гуманитарные науки / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно: ГГАУ, 2024. – 341 с. Шифр 629219.

6. 100 лучших разработок НАН Беларуси для экономики страны за 2022–2023 годы: [каталог] / Национальная академия наук Беларуси; отв. ред. В. Л. Гурский; сост.: Н. М. Литвинко, Н. Г. Козлова. – Минск: Беларуская навука, 2024. – 392 с. Шифр 629232.

7. Теплова, Л. В. Сельскохозяйственная кооперация: учебное пособие / Л. В. Теплова, В. М. Чуйкова. – 6-е изд., испр. и доп. – Белгород: Изд-во Белгородского университета кооперации, экономики и права, 2023. – 342 с. Шифр 629246.

8. Устойчивое развитие и цифровизация – 2022 = Sustainable development and digitalization - 2022: сборник статей научных сотрудников, преподавателей и аспирантов по материалам I Международной научной конференции, Горки, 17–18 марта 2022 г. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Экономический факультет, Кафедра экономической теории; редкол.: С. А. Константинов (гл. ред.), Л. В. Пакуш (отв. ред.), Д. С. Кивуля. – Горки: БГСХА, 2024. – 151 с. Шифр 629263.

9. Цифровое сельское хозяйство Республики Беларусь / А. В. Пилипук [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова; Национальная академия наук Беларуси, Институт системных исследований в АПК. – Минск: Беларуская навука, 2024. – 552, [1] с. Шифр 629360.

Ознакомиться с информационными ресурсами библиотеки можно по адресу: ул. Казинца, 86, корп. 2, 220108, Минск; e-mail: belal@belal.by; сайт: <http://belal.by>.

Подготовила Наталья ШАКУРА