

ЭКОНОМИКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

- 3 Николай Артюшевский**
Система критериев и индикаторов оценки эффективности размещения крупнотоварного сельскохозяйственного производства (национальный и региональный уровни)
- 15 Ярослав Бречко, Наталья Чеплянская**
Методические подходы к нормированию и резервы аграрного производства в современных условиях хозяйствования
- 32 Фадей Субоч**
Синергия цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции как механизм устойчивого развития предприятий АПК в формате технологического суверенитета Союзного государства Беларуси и России: конверсия – кластеризация – конвергенция – синергия

ПРОБЛЕМЫ ОТРАСЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

- 50 Светлана Макрак**
Меры стимулирования расширения практики применения семян овощных культур отечественной селекции
- 64 Александр Горбатовский, Андрей Лобан, Татьяна Хроменкова**
Научно-методическое обоснование ключевых технологических параметров, системы критериев и индикаторов мониторинга и контроля эффективности промышленных скотоводческих комплексов

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

- 77 Владимир Журавлёв, Евгений Скибский**
Развитие цифровизации сельского хозяйства в странах Азии

Издаётся с 1995 года.
Выходит 12 раз в год
на русском, белорусском
и английском языках.
№ 1 (356), 2025

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 20.01.2025.
Формат 70×100^{1/16}.
Бумага офсетная № 1.
Усл. печ. л. 7,8. Уч.-изд. л. 7,7.
Тираж 76 экз. Заказ 10

Цена номера:
индивидуальная подписка – 6,17 руб.;
ведомственная подписка – 8,15 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

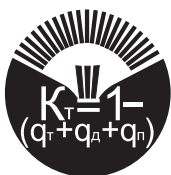
- 3 Nikolay Artyushevsky**
The system of criteria and indicators for assessing the efficiency of large-scale agricultural production placement (national and regional levels)
- 15 Yaroslav Brechko, Nataliya Cheplyanskaya**
Methodological approaches to standardization and reserves of agricultural production in current economic conditions
- 32 Fadej Suboch**
Synergy of digital technologies of conversion-cluster convergence as a mechanism of sustainable development of agroindustrial complex enterprises in the format of technological sovereignty of the Union State of Belarus and Russia: conversion – clusterization – convergence – synergy

PROBLEMS OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX INDUSTRIES

- 50 Svetlana Makrak**
Directions for stimulating the expansion of the practice of using domestically selected vegetable seeds
- 64 Alexander Gorbatovskij, Andrei Loban, Tatiana Khromenkova**
Scientific and methodological substantiation of key technological parameters, system of criteria and indicators for monitoring and controlling the efficiency of industrial cattle-breeding complexes

FOREIGN EXPERIENCE

- 77 Vladimir Zhuravlev, Yauheni Skibski**
Development of digitalization of agriculture in Asian countries



Николай АРТЮШЕВСКИЙ

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

УДК 338.43:631.115

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2025-1-3-14>

Система критериев и индикаторов оценки эффективности размещения крупнотоварного сельскохозяйственного производства (национальный и региональный уровни)

Одной из причин низкой эффективности развития крупнотоварного агропромышленного предприятия является несовершенство системы землепользования и размещения сельскохозяйственных организаций. В современных социально-экономических условиях чрезмерная концентрация земельных ресурсов у одних предприятий, не имеющих достаточного производственного потенциала для их использования, и недостаток земли у других, которым не хватает собственных кормовых угодий, приводят к существенным потерям для народного хозяйства, ухудшению финансовых показателей крупнотоварных агропромышленных предприятий. В данном исследовании приведена разработанная сбалансированная система критериев и индикаторов оценки эффективности размещения крупнотоварного сельскохозяйственного производства (национальный и региональный уровни). Выделены четыре зоны эффективности производства, установлены оптимальные размеры крупнотоварного производства продукции растениеводства, предложен механизм выявления неэффективно используемых земельных участков неплатежеспособных крупных аграрных предприятий. Актуальность и новизна этой системы заключается в выработке инструментария, позволяющего оценить эффективность размещения крупнотоварного агропромышленного предприятия в рамках многоукладного сельскохозяйственного производства с учетом действующих организационно-экономических условий.

Ключевые слова: критерий оценки эффективности, показатель эффективности, оптимизация, размещение сельхозпроизводства, крупнотоварное производство, эффективность сельского хозяйства.

© Артюшевский Н., 2025

The system of criteria and indicators for assessing the efficiency of large-scale agricultural production placement (national and regional levels)

One of the reasons for the low efficiency of large-scale agroindustrial enterprise development is the imperfection of the system of land use and location of agricultural organizations. In modern socio-economic conditions, excessive concentration of land resources at some enterprises that do not have sufficient production potential for their use, and lack of land at others that lack their own fodder land, leads to significant losses for the national economy, deterioration of financial performance of large-commodity agroindustrial enterprises. This study presents a balanced system of criteria and indicators for assessing the efficiency of large-scale agricultural production location (national and regional levels). Four zones of production efficiency are singled out, the optimal sizes of large-scale crop production are established, and a mechanism for identifying inefficiently used land plots of insolvent large agricultural enterprises is proposed. The relevance and novelty of this system lies in the development of tools to assess the efficiency of large-scale agroindustrial enterprise location within the framework of multi-structure agricultural production, taking into account the current organizational and economic conditions.

Keywords: efficiency assessment criterion, efficiency indicator, optimization, placement of agricultural production, large-scale production, agricultural efficiency.

Введение

На протяжении последних десятилетий развитие экономики ставит перед АПК задачи, направленные на повышение его эффективности, решение социальных проблем на сельских территориях. Как показывают исследования, в Беларуси, России, Украине, странах ЕС и США наиболее успешно с этим справляется крупнотоварное производство.

Разработка и исследование критериев и индикаторов оценки эффективности размещения крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия – глубоко проработанная тема. Только за последние 5 лет изучением данной проблемы занимались: В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, С. А. Кондратенко, Г. В. Гусаков, П. В. Расторгуев, Н. В. Карпович, Н. В. Артюшевский, А. В. Горбатовский, О. Н. Горбатовская, Я. Н. Бречко, С. В. Макрак, Н. М. Чеплянская, Е. И. Зацаринная, Н. В. Чумакова, К. М. Голубев, Н. Л. Данилова, Т. А. Леванова, И. В. Лаврентьева, В. В. Джавахия, Н. В. Седова, Е. В. Горячих [1–8] и другие авторы. В трудах данных ученых акцент ставится на оценке результатов предприятия или отрасли. При этом не выработана научно обоснованная, логически выстроенная, структурированная иерархическая система индикаторов, охватывающая микро-, макро- и мезоуровень оценки эффективности размещения крупнотоварного

сельскохозяйственного производства. В работах зарубежных экономистов основное внимание уделяется малому и среднему аграрному бизнесу.

В этой связи актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки многоуровневой системы критериев и индикаторов оценки эффективности размещения крупнотоварного сельскохозяйственного производства (национальный и региональный уровни).

Основная часть

Рассматривая сельское хозяйство как когерентную многослойную систему «республика – область – район – предприятие» со сложными уровнями взаимосвязей, подчиненности, вопросов собственности и разными, порой противоположными, целями, следует оценивать не только краткосрочный эффект хозяйствования (именно данный аспект раскрыт в большинстве исследований), но и какие результаты будут достигнуты в долгосрочной перспективе, какое воздействие они окажут на развитие региональных и национального АПК. Важно формировать оптимальные по размерам хозяйства, а также компактно размещать их на территории, обеспечивая при этом рациональное сочетание отраслей и все виды специализации аграрного производства, с учетом потребностей обрабатывающей промышленности и конечных покупателей.

Ключевым фактором размещения крупнотоварного сельскохозяйственного производства на региональном уровне является земля. Развитие отраслей растениеводства, кормопроизводства напрямую связано с наличием собственных угодий. Так как в республике производство продукции скотоводства опирается на собственную кормовую базу, а рынок сочных и грубых кормов существует только в зачаточной фазе – межхозяйственного обмена, то развитие скотоводства также зависит от наличия земель. Исключения составляют отрасли свиноводства и птицеводства, в которых ключевыми факторами являются экономические (цена, затраты, рентабельность), финансовые (способность привлекать инвестиции в развитие производства) и институциональные (структурные и правовые условия хозяйствования).

В рамках ранее проведенных исследований [9, 10] нами была выявлена зависимость снижения эффективности производства сельхозпродукции, обусловленная увеличением расстояния от места хранения техники и оборудования до производственного участка (рис. 1). Расчеты были выполнены на основании технологической карты в соответствии со сборником отраслевых регламентов организационно-технологических нормативов возделывания сельскохозяйственных культур.

Исследования позволили установить обратную гиперболическую зависимость между расстоянием и эффективностью. На примере производства пшеницы видно, что рентабельность падает с 17 % при дистанции до 5 км до 0 % при увеличении пробега техники в две стороны до 50 км, а уже при 60 км убыточность составляет 9 %. Снижение эффективности связано с повышением затрат труда

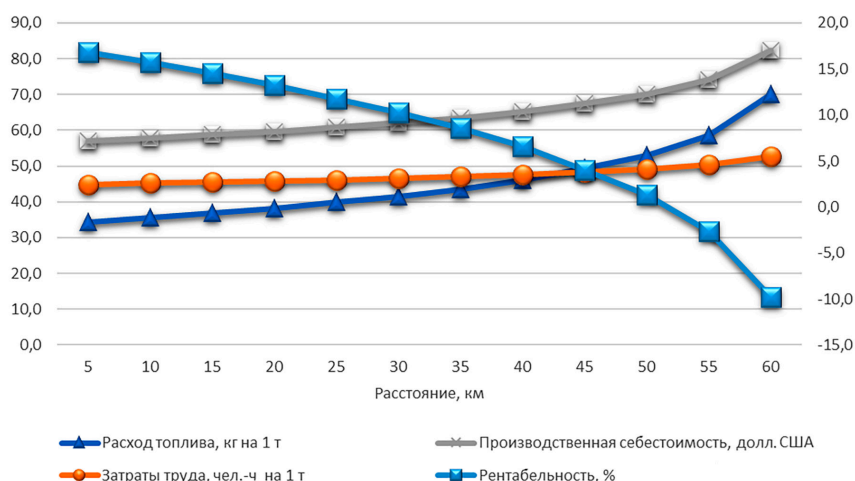


Рис. 1. Зависимость эффективности производства сельхозпродукции от расстояния от места стоянки техники до производственного участка (на примере озимой пшеницы) (выполнен по результатам собственных исследований)

и расходом топлива, что, в свою очередь, приводит к росту производственной себестоимости 1 т зерна [10].

Комплексные исследования позволяют выделить четыре зоны эффективности производства в зависимости от дальности размещения сельскохозяйственных участков:

- высокоэффективные (до 10 км);
- эффективные (от 10 до 25 км);
- низкоэффективные (от 25 до 40 км);
- убыточные (свыше 40 км).

С учетом необходимости использования подъездных путей к производственным участкам система принимает более сложный вид (рис. 2) – число «лепестков» зависит от количества дорог.

Крупнотоварное предприятие при наличии ресурсов может создавать дополнительные центры ответственности (ЦО) – филиалы, мехдворы, полеводческие бригады и т. п. Это позволяет оптимизировать использование земельных ресурсов, повысить эффективность деятельности, но усложняет структуру управления.

Эффективность размещения сельскохозяйственных земель (ЭР) крупнотоварного агропромышленного предприятия можно рассчитать следующим образом:

$$\text{ЭР} = \frac{1 \cdot S_{\text{ВЭ}} + 0,75 \cdot S_{\text{Э}} + 0,5 \cdot S_{\text{НЭ}} + 0 \cdot S_{\text{У}}}{S}, \quad (1)$$

где $S_{\text{ВЭ}}$, $S_{\text{Э}}$, $S_{\text{НЭ}}$, $S_{\text{У}}$ – площадь участков сельскохозяйственных земель, на которых возделывание соответственно высокоэффективно, эффективно, низкоэффективно, убыточно по критерию «размещение», га; S – площадь сельскохозяйственных земель хозяйства, га.

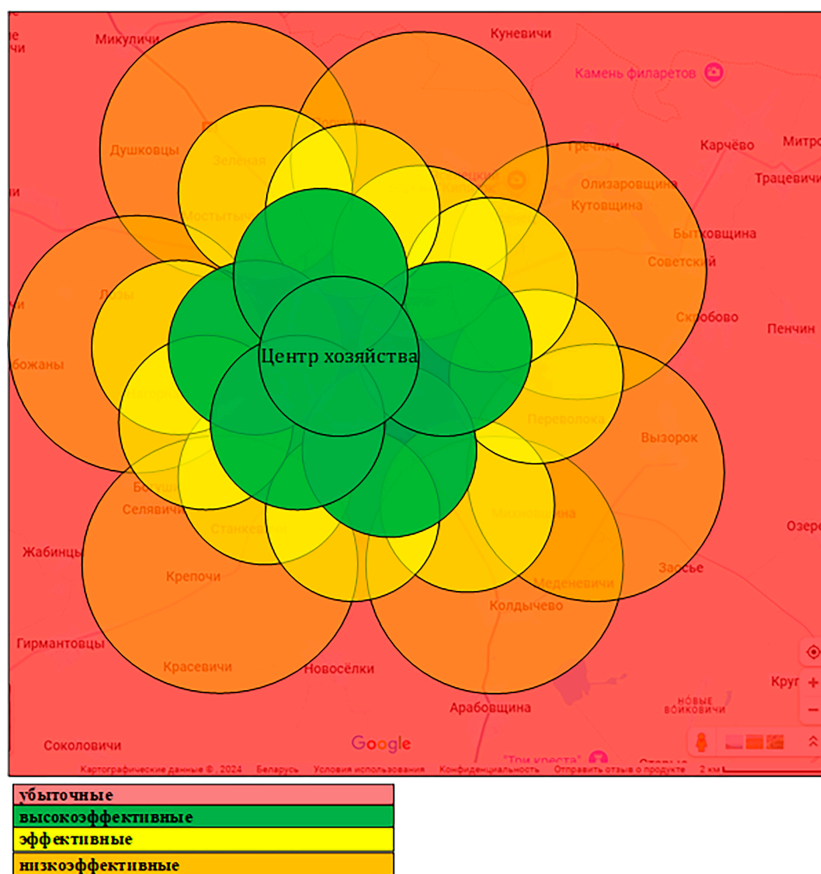


Рис. 2. Зависимость эффективности производства сельхозпродукции крупнотоварного предприятия от размещения (выполнен по результатам собственных исследований)

Экономический смысл показателя в том, что чем выше коэффициент, тем эффективнее по критерию «размещение» используются земельные ресурсы предприятия. Оптимальными являются значения 0,85 и выше, идеальным – 1 ($\text{ЭР} \rightarrow 1$).

Отметим, что приведенный на рис. 2 и в формуле (1) критерий следует применять для определения эффективности размещения земель крупнотоварного агропромышленного предприятия при возделывании товарных культур. При производстве ресурсов (например, для формирования собственной кормовой базы) формулу можно упростить:

$$\text{ЭР}_p = 1 - \frac{S_y}{S},$$

где ЭР_p – коэффициент эффективности размещения сельскохозяйственных земель крупнотоварного агропромышленного предприятия при производстве ресурсов.

Оптимально принимаем $\mathcal{E}P_p \rightarrow 1$.

Коэффициенты $\mathcal{E}P_p$ и $\mathcal{E}P$ позволяют оценить эффективность размещения, но они не учитывают важный фактор, который оказывает существенное влияние на эффективность возделывания, – качество земель. Для этого предлагается использование в расчетах эффективности следующего критерия:

$$\mathcal{E}P_K = \frac{\sum_i \left(\frac{C_{ij}}{C_j} \cdot \frac{Y_j}{Y_{ij}} \cdot P_i \right)}{\sum_i P_i},$$

где $\mathcal{E}P_K$ – коэффициент эффективности размещения сельскохозяйственных земель в зависимости от их качества; C_{ij} , C_j – себестоимость 1 т j -й культуры на производственном участке i и общая соответственно, тыс. бел. руб.; Y_{ij} , Y_j – урожайность j -й культуры на участке i и общая соответственно, ц/га; P_i – расстояние до производственного участка i , км.

Применение предложенных коэффициентов эффективности размещения предполагает использование точных данных о расстоянии до всех производственных участков. Такая информация есть не в каждом крупном хозяйстве, т. е. недоступна аналитикам и управленцам на региональном уровне. Поэтому для расчетов нами выведена более простая формула (2).

Возьмем формулу площади круга и выразим радиус R (в нашем случае – расстояние от центра хозяйства):

$$R = \sqrt{\frac{S_{\text{Круга}}}{\pi}}.$$

Сельскохозяйственные земли занимают только 42,1 % в структуре земель республики. Введем коэффициент k – удельный вес сельскохозяйственных земель в общей площади земель в регионе (для Республики Беларусь – 0,421), который позволит определить площадь сельскохозяйственных земель S в площади круга:

$$S = k \cdot S_{\text{Круга}}, \text{ тогда } R = \sqrt{\frac{S}{\pi \cdot k}}.$$

Так как техника может добираться к участку только по дорогам общего пользования, вводим l – поправочный коэффициент на развитость дорожной сети (для Республики Беларусь – 0,562), который позволяет определить расстояние до участка (РУ).

$$P_U = \sqrt{\frac{S}{\pi \cdot k \cdot l}}.$$

Если площадь выражена в гектарах, то РУ принимает значение в сотнях метров, если в метрах квадратных, то – в метрах. Соответственно, необходимо

ввести поправочный коэффициент e , который принимает значение 10 (если S приведена в гектарах) или 1000 (если в метрах квадратных). Применение данного коэффициента позволит рассчитать расстояние от центра до участка в километрах:

$$P_Y = \frac{\sqrt{\frac{S}{\pi \cdot k \cdot l}}}{e}.$$

Так как в хозяйстве может быть несколько центров ответственности (филиалов, производственных участков), из которых техника добирается до участка, вводим коэффициент n – количество ЦО в организации. Тогда формула принимает вид:

$$P_Y = \frac{\sqrt{\frac{S}{\pi \cdot k \cdot l}}}{n \cdot e}.$$

Для определения коэффициента эффективности размещения сельскохозяйственных земель в соответствии с представленной ранее шкалой разделим полученное расстояние на 10 – зону высокоэффективного производства. Соответственно, экономический смысл коэффициента – размещение высокоэффективное (принимает значение до 1, так как зона высокоэффективного производства – 10 км), эффективное (от 1 до 2,5), низкоэффективное (от 2,5 до 4), убыточное (свыше 4). А окончательная формула примет вид:

$$ЭP_0 = \frac{\sqrt{\frac{S}{\pi \cdot k \cdot l}}}{10 \cdot n \cdot e}, \quad (2)$$

где $ЭP_0$ – коэффициент эффективности размещения сельскохозяйственных земель.

Использование формулы позволило определить оптимальные размеры крупнотоварного производителя продукции растениеводства:

высокоэффективные – до 7,4 тыс. га при относительно равномерном распределении вокруг центра хозяйства. Данный размер земельного участка позволяет успешно вести производство без потерь от неэффективного размещения;

эффективные – от 7,4 до 46,5 тыс. га, рекомендуется создание до трех дополнительных ЦО, что позволит вести высокоэффективное производство;

низкоэффективные – от 46,5 до 118,9 тыс. га, рекомендуется до семи ЦО;

убыточные – свыше 118,9 тыс. га, рекомендуется восемь и более ЦО.

Для получения сырья для собственных нужд (критерием оценки является недопущение убытков) – 118,9 тыс. га, при этом введение ЦО (в соответствии с предложенной выше шкалой) позволит существенно снизить затраты на производство ресурсов.

Переходя на уровень страны, отметим увеличение на порядок соответствующих зон производства (расстояние высокоэффективной и эффективной поставки

сырья на переработку может составлять до 200 км и более). При этом они существенно отличаются по видам ресурсов, так как зависят от используемого для доставки на обрабатывающее предприятие транспорта, условий и сроков хранения и обработки. Но практически все крупнотоварные агропромышленные организации находятся в зонах высокоэффективного и эффективного производства, что обуславливает необходимость и экономическую целесообразность поставки, например, из окраинных регионов Витебской области в Брестскую. Вместе с тем эффективность данных поставок различается. Важно оптимизировать сырьевые зоны для повышения результативности работы как обрабатывающего предприятия, так и крупнотоварного агропромышленного.

Для оценки эффективности производства ресурса i -го крупнотоварного предприятия x предлагаем использовать коэффициенты эффективности, предложенные Я. Н. Бречко и Н. М. Чеплянской: соотношение показателей хозяйства с аналогичными в отрасли или республике (области, районе) [11–13]. Данные коэффициенты отражают совокупную результативность производства i -го ресурса крупнотоварным предприятием x и учитывают эффективность по урожайности (продуктивности), уровню материальных затрат и расходов на оплату труда, цене поставки ресурса в соотношении со средними аналогичными показателями по республике (области, району). Для учета объемов реализованного ресурса к объемам производства введен уровень товарности. Чем выше значение индекса эффективности товарного производства, тем выше его эффективность, если она больше 1, то предприятие использует ресурсы в среднем эффективней, чем в отрасли (республике, области, районе). Для учета общей эффективности реализации рекомендуем увеличить индекс на уровень рентабельности хозяйства по реализованному ресурсу:

$$\text{ИП}_{ix} = 5 \sqrt[5]{\frac{Y_{ix}}{Y_i} \frac{MЗ_i}{MЗ_{ix}} \frac{OT_i}{OT_{ix}} \frac{Ц_{ix}}{Ц_i} \frac{T_{ix}}{П_{ix}}} + УР_{ix},$$

где ИП_{ix} – индекс эффективности производства i -го ресурса в x -й организации; Y_{ix} , Y_i – средняя урожайность (продуктивность) i -го ресурса в x -й организации и в республике (области, районе) соответственно, ц/га; $MЗ_{ix}$, $MЗ_i$ – материальные затраты на производство 1 т i -го ресурса в x -й организации и в республике (области, районе) соответственно, тыс. бел. руб.; OT_{ix} , OT_i – расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды на производство 1 т i -го ресурса в x -й организации и в республике (области, районе) соответственно, тыс. бел. руб.; $Ц_{ix}$, $Ц_i$ – средняя цена реализации i -го ресурса в x -й организации и в республике (области, районе) соответственно, тыс. бел. руб.; T_{ix} – объем реализации i -го ресурса в x -й организации, т; $П_{ix}$ – объем производства i -го ресурса в x -й организации, т; $УР_{ix}$ – уровень рентабельности i -го ресурса в x -й организации.

Для определения эффективности поставки на обрабатывающее предприятие рассчитываем индекс эффективности поставки ресурса i с предприятия x ИЭП_{ix} :

$$\text{ИЭП}_{ix} = \text{ИП}_{ix} \sqrt[2]{\frac{P_i}{P_{ix}} \frac{T_{ix}}{T_i}},$$

где P_i – среднее расстояние поставки i -го ресурса на предприятие, км; P_{ix} – среднее расстояние поставки i -го ресурса из x -й организации, км; T_i – объем поставки i -го ресурса на обрабатывающее предприятие, т.

Объем выпуска продукта обусловлен производительностью (урожайностью), производственными мощностями, резервами и направлен на удовлетворение внутренних потребностей предприятия, государственного заказа, заключенных договоров на поставку. Излишек является его товарной частью, что обуславливает включение в систему показателей двух ограничений (формулы (3.1) – для растениеводства, (3.2) – для животноводства и (4)), определяющих устойчивость производства ресурсов и рациональное распределение:

$$U_{\min_i} \cdot S_i \cdot \text{КГ}_{\max_i} - \text{ГЗ}_i - \text{ВП}_i - \text{Д}_i \geq 0, \quad (3.1)$$

где U_{\min_i} – минимальная урожайность i -й культуры за пять предшествующих лет, ц/га; S_i – площадь посевов i -й культуры, га; КГ_{\max_i} – максимальный коэффициент гибели посевов i -й культуры за пять предшествующих лет; ГЗ_i – заключенные соглашения на поставку для государственных нужд продукта i , ц; ВП_i – объем внутренней потребности в продукте i , ц; Д_i – заключенные соглашения на реализацию продукта i , ц.

$$\text{Пр}_i \cdot \text{ПМ}_i \cdot \text{КГЖ}_{\max_i} - \text{ВП}_i - \text{Д}_i \geq 0, \quad (3.2)$$

где Пр_i – продуктивность (средний вес реализованного животного), ц; ПМ_i – поголовье основного стада (количество реализованных животных), гол.; КГЖ_{\max_i} – максимальный коэффициент гибели животных за пять предшествующих лет.

Если предприятие не попадает в установленные ограничения, то очень высок риск невыполнения обязательств. Это определяет использование данных условий при планировании и заключении договоров контрактации, выполнении государственного заказа.

Эффективность размещения предприятий сырьевой зоны определяется критерием:

$$\sum (\text{Пр}_{ix} \cdot \text{У}_{\max_{ix}}) \cdot \text{ПМ}_{ix}(S_{ix}) - \text{ВП}_{ix} \leq M_i, \quad (4)$$

где Пр_{ix} – продуктивность (средний вес реализованного животного) предприятия x , ц; $\text{У}_{\max_{ix}}$ – максимальная урожайность i -й культуры крупнотоварного предприятия x за пять предшествующих лет, ц/га; ПМ_{ix} – поголовье основного стада (количество реализованных животных) предприятия x , гол.; S_{ix} – площадь посевов i -й культуры предприятия x , га; ВП_{ix} – объем внутренней потребности предприятия x в продукте i , ц; M_i – мощности по переработке сырья i , ц.

Превышение левой части неравенства над правой означает, что сырьевая зона предприятия больше его производственных мощностей и является показателем необходимости их наращивания, так как имеется риск, что произведенная продукция не будет потреблена полностью.

Для оценки эффективности использования ресурса в перерабатывающей организации предлагаем применять аналогичный подход – как с эффективностью производства ресурса. Но с учетом специфики заменим соотношение продуктивности (урожайности) на соотношение добавленной стоимости на одного работника и соотношение уровня использования производственных мощностей. В обрабатывающей промышленности можно принять во внимание экологический фактор (выведен через соотношение экологических налоговых платежей), а для учета расстояния, на которое поставляется ресурс, вводим среднее расстояние его поставки. Это можно обобщить в индекс эффективности размещения производства (чем выше его значение, тем выше эффективность) ИП_x:

$$\text{ИП}_x = \sqrt[7]{\frac{\text{МЗ}}{\text{МЗ}_x} \frac{\text{ОТ}}{\text{ОТ}_x} \frac{\text{Э}}{\text{Э}_x} \frac{\text{УМ}}{\text{УМ}_x} \frac{\text{Ц}_x}{\text{Ц}} \frac{\text{ДС}_x}{\text{ДС}} \frac{\text{Р}_x}{\text{Р}} + \text{УР}_x}, \quad (5)$$

где МЗ, МЗ_x – материальные затраты на 1 бел. руб. выручки по отрасли и в x-й организации соответственно, бел. руб.; ОТ, ОТ_x – расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды на 1 бел. руб. выручки по отрасли и в x-й организации соответственно, бел. руб.; Э, Э_x – экологические налоги на 1 бел. руб. выручки по отрасли и в x-й организации соответственно, бел. руб.; УМ, УМ_x – уровень загрузки производственных мощностей по отрасли и в x-й организации соответственно; Ц, Ц_x – средняя цена приобретения ресурса по отрасли и в x-й организации соответственно, бел. руб.; ДС, ДС_x – добавленная стоимость на одного работника по отрасли и в x-й организации соответственно, бел. руб.; Р, Р_x – среднее расстояние поставки ресурса по отрасли и в x-ю организацию соответственно, км; УР_x – уровень рентабельности в x-й организации.

Формулу (5) вместе с ограничениями (3.1), (3.2) и (4) предлагается использовать при определении сырьевых зон.

По результатам исследования выявлено, что экономически обоснованно включение неэффективно используемых земельных участков неплатежеспособных крупных аграрных предприятий в фонд перераспределения, не выводя их из сельскохозяйственного оборота данных организаций. В этот фонд рекомендуем включать и поля, расположенные далее 10 км, той части убыточных организаций, которые находятся в процедуре санации или досудебного оздоровления. Земли фонда перераспределения следует передавать организациям – победителям отбора на конкурсной основе для действующих хозяйств (с учетом добавленной стоимости на 1 га) и по конкурсу бизнес-планов для начинающих фермеров. При необходимости высокоэффективная организация может претендовать на земли, находящиеся в распоряжении малоэффективного предприятия, если их изъятие не приведет к критическому снижению уровня обеспеченности кормами животноводческой отрасли, а участки находятся в зоне эффективного земледелия более успешного субъекта хозяйствования.

Применение данного механизма позволит улучшить доступ к земле для эффективных сельскохозяйственных организаций (некоторые элементы данного механизма, без должной степени обоснования, находят применение в практике

землепользования), снизит производственную нагрузку на убыточные предприятия, освободит часть оборотных средств, повысит качество работ на других участках. Это увеличит эффективность деятельности (первую из составляющих добавленную стоимость величин – прибыль), позволит повысить доходы государства (второй компонент – налоги) и будет способствовать росту уровня оплаты труда и числа занятых в сельской местности (третий – расходы на оплату труда с отчислениями) [10].

Заключение

В рамках исследования разработана многоуровневая система критериев и индикаторов оценки эффективности размещения крупнотоварного агропромышленного производства (национальный и региональный уровни), выделены четыре зоны эффективности производства в зависимости от дальности размещения сельскохозяйственных участков, установлены оптимальные размеры крупнотоварного производства продукции растениеводства:

высокоэффективные (до 7,4 тыс. га);

эффективные (от 7,4 до 46,5 тыс. га) – рекомендуется до трех ЦО, что позволит вести высокоэффективное производство;

низкоэффективные (от 46,5 до 118,9 тыс. га) – до семи ЦО;

убыточные (свыше 118,9 тыс. га) – рекомендуется восемь и более ЦО.

Для производства сырья для собственных нужд – 118,9 тыс. га.

Разработанная сбалансированная система позволяет оценивать результативность производства и переработки ресурса, формировать зоны эффективного производства, обоснованно заключать контракты и договоры на поставку. Предложен механизм включения неэффективно используемых земельных участков неплатежеспособных крупных сельскохозяйственных предприятий в фонд перераспределения для их передачи успешным хозяйственникам.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методические рекомендации по экономическому анализу развития отраслей животноводства, учитывающие их особенности и целевые критерии / А. В. Горбатовский, О. Н. Горбатовская, Л. И. Довнар, В. В. Шварацкий // Научные принципы регулирования развития АПК: предложения и механизмы реализации / В. Г. Гусаков, Н. В. Киреенко, М. И. Запольский [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2020. – Гл. 1, § 1.2. – С. 22–29.

2. Формирование многоуровневой системы критериев и индикаторов эффективного функционирования отраслей АПК на основе прогнозирования развития их производственного потенциала / Я. Н. Бречко, С. В. Макрак, Н. М. Чеплянская [и др.] // Направления совершенствования

организационно-экономических отношений в агропродовольственной сфере Республики Беларусь: вопросы теории и методологии / А. В. Пилипук, Г. В. Гусаков, Н. А. Бычков [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2021. – Гл. 5. – С. 107–135.

3. Зацаринная, Е. И. Анализ рейтингов эффективности закупочных систем регионов России / Е. И. Зацаринная, Н. В. Чумакова, К. М. Голубев // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. – 2020. – Т. 13, № 6. – С. 163–171.

4. Данилова, Н. Л. Вопросы реализации комплексного подхода к оценке показателей финансового состояния организации / Н. Л. Данилова, Т. А. Леванова // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2020. – № 3. – С. 88–97. <https://doi.org/10.26456/2219-1453/2020.3.088>.

5. Лаврентьева, И. В. Критерии оценки и алгоритм расчета индекса качества среды сельских территорий / И. В. Лаврентьева, В. В. Джавахия, Н. В. Седова // Федерализм. – 2022. – Т. 27, № 2. – С. 62–81. <https://doi.org/10.21686/2073-1051-2022-2-62-81>.

6. Горячих, Е. В. Финансовое состояние субъекта хозяйствования и критерии его оценки / Е. В. Горячих // Инновационные научные исследования: гуманитарные и точные науки: сб. материалов X междунар. оч.-заоч. науч.-практ. конф., М., 25 нояб. 2022 г.: в 2 т. – М.: Изд-во НИЦ «Империал», 2022. – Т. 2. – С. 51–54.

7. Национальная агропродовольственная система Республики Беларусь: методология и практика конкурентоустойчивого развития / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, С. А. Кондратенко [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2021. – 179 с.

8. Артюшевский, Н. В. Совершенствование методологических подходов к оценке эффективности крупнотоварных агропромышленных предприятий / Н. В. Артюшевский // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси: межвед. темат. сб. / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2023. – Вып. 51. – С. 15–34.

9. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отраслевых регламентов / Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В. Г. Гусаков, Н. Ф. Прокопенко, М. А. Кадыров, П. В. Расторгуев. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 460 с.

10. Артюшевский, Н. В. Совершенствование механизма создания и эффективного функционирования крестьянских (фермерских) хозяйств: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Николай Владимирович Артюшевский; Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск, 2019. – 282 л.

11. Рекомендации по повышению эффективности производства семян рапса на основе совершенствования специализации, структуры и размещения производства, по оценке потенциала регионов, пригодных для эффективного производства продукции животноводства, по диверсификации производства предприятий перерабатывающей промышленности АПК / М. И. Запольский, Я. Н. Бречко, С. В. Макрак [и др.]; под общ. ред. М. И. Запольского. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2017. – 60 с.

12. Бречко, Я. Производственно-экономические показатели возделывания картофеля: структурно-динамические изменения и особенности на мировом, субрегиональном и национальном уровнях / Я. Бречко, А. Чеплянский, Н. Чеплянская // Аграрная экономика. – 2022. – № 7. – С. 54–78. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-7-54-78>.

13. Бречко, Я. Оценка экономического состояния, территориальной дифференциации, концентрации при возделывании маслосемян рапса в Республике Беларусь / Я. Бречко, Н. Чеплянская // Аграрная экономика. – 2023. – № 4. – С. 46–65. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2023-4-46-65>.

Поступила в редакцию 19.12.2024

Сведения об авторе

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

Information about the author

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

Ярослав БРЕЧКО, Наталья ЧЕПЛЯНСКАЯ

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

УДК 631.158:658.531.1

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2025-1-15-31>

Методические подходы к нормированию и резервы аграрного производства в современных условиях хозяйствования

Исследована методология нормирования производственно-трудовых ресурсов в сельском хозяйстве. Систематизированы методические подходы к обоснованию нормативных параметров, включающие комплекс инструментов, принципов разработки и алгоритм. Установлены ключевые задачи, принципы и этапы нормирования аграрного производства в современных условиях хозяйствования. Проведена сегментация сельскохозяйственных организаций по уровню затрат труда на 1 ц зерна при возделывании зерновых культур. Обоснованы нормативные параметры расхода кормов при производстве молока и мяса КРС. Проведен сравнительный анализ влияния расхода кормов на единицу продукции на эффективность производства молока и мяса КРС. Выявлены резервы их наращивания при переходе на нормативные методы хозяйствования.

Ключевые слова: нормирование производственно-трудовых ресурсов, нормы и нормативы в сельском хозяйстве, нормирование аграрного труда, расход кормов, резервы наращивания производства, эффективность расхода кормов.

Yaroslav BRECHKO, Nataliya CHEPLYANSKAYA

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

Methodological approaches to standardization and reserves of agricultural production in current economic conditions

The article considers the methodology of standardization of production and labor resources in agriculture. Methodological approaches to the justification of standard parameters, including a set of tools, principles of development and algorithm are systematized. Key tasks, principles and stages of standardizing of agricultural production in current economic conditions are established. Segmentation of agricultural organizations by the level of labor costs per 1 centner of grain in the cultivation of grain crops is carried out. Standard parameters of feed consumption for the production of milk and beef are substantiated. A comparative analysis of the impact of feed consumption per unit of output on the efficiency of milk and beef production is carried out. Reserves for their increase in the transition to standard methods of management are identified.

Keywords: standardization of production and labor resources, norms and standards in agriculture, standardization of agricultural labor, feed consumption, reserves for increasing production, efficiency of feed consumption.

Введение

В современных условиях функционирования аграрной экономики страны существенно возрастает роль нормирования трудовых и производственных процессов как важнейшего элемента формирования действенного механизма, определяющего конкурентоспособность отечественных товаропроизводителей, а также стимулирующего заинтересованность аграриев различными уровнями управления в рациональном использовании ресурсного потенциала. Немаловажным фактором при нормировании производственных и трудовых отношений является синхронизация взаимосвязи между научной организацией труда и системой производственно-технологических процессов в сельхозорганизациях. В значительной степени данные положения предопределяются изучением, оценкой и практическим использованием методических подходов к нормированию, адаптированных к конкретным условиям хозяйствования.

Материалы и методы

Исследование базируется на анализе фундаментальных работ отечественных и зарубежных ученых по вопросам нормирования аграрного труда и поиске его резервов. Применялись методы системного и логического анализа, логических заключений, сравнения.

Основная часть

Нормативный метод хозяйствования базируется на применении в аграрном производстве системы прогрессивных норм и нормативов, которая предполагает формирование комплекса управленческих решений по повышению организационно-технологического и технического потенциала производства посредством научно обоснованной оптимизации использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов. Нормативные индикаторы находят широкое применение в практической деятельности и используются в технических, экономических и балансовых расчетах при планировании как на хозяйственном (конкретной организации), так и на региональном уровне управления. В значительной степени данное положение предопределяется тем, что такие нормативно-расчетные показатели должны в полной мере учитывать специфику современного аграрного производства, отражать достижения научно-технического прогресса и опыт передовых сельхозорганизаций, т. е. быть актуализированными и прогрессивными в конкретных условиях хозяйствования [1–5].

Необходимо отметить, что важнейшей составляющей нормативного метода хозяйствования является научно обоснованное нормирование использования как материальных, так и трудовых ресурсов в аграрном производстве. Сущность метода заключается в расчете технико-технологических и организационно-экономических затрат ресурсов на единицу продукции (работы) или определенного объема работы (продукции), необходимого для выполнения конкретной производственной операции или задания, с учетом оптимальности (рациональности)

организации технологического процесса в действующих условиях хозяйствования и управления. В данной связи состояние и степень организации нормирования в аграрном производстве является наиважнейшим индикатором производственно-экономического, организационного и социального обоснования и принятия управленческих решений на всех уровнях хозяйствования и их имитационного моделирования на перспективу [6, 7].

В современных условиях хозяйствования научно обоснованное нормирование оказывает существенное влияние на конечный результат производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственной организации, так как эффективность (оптимальность) использования ее ресурсов предопределяется правильным подходом и внедрением норм и нормативов (как трудовых, так и материальных) во все сферы аграрного производства.

В ходе исследования установлено, что основными функциональными задачами научно-практического нормирования являются:

отражение организационно-технологических особенностей процессов производства сельскохозяйственной продукции при различных условиях в региональном и хозяйственном разрезе;

обоснование и формирование оптимального расходования всех видов ресурсов через сопоставление полученных результатов с затратами на всех уровнях хозяйственного управления, и в первую очередь отражающих повышение производительности труда, показателей использования ресурсного потенциала, качества продукции и ее конкурентоспособность;

систематизация и моделирование оптимальных (рациональных) материальных и трудовых затрат в рамках технологических процессов, экономико-техническая и социально-физиологическая оценка различных вариантов организации аграрного производства;

прогнозирование производственно-экономических показателей развития сельхозпроизводства на перспективу, предполагающих их систематическую последующую корректировку исходя из изменений конъюнктуры и условий хозяйствования;

оценка и комплексный анализ влияния природно-климатического и производственного потенциала на состояние организации трудовых и технологических процессов на региональном, хозяйственном и отраслевом уровнях.

Методология нормирования в аграрном производстве представляет собой систематизированный комплекс подходов, принципов, методов разработки и обоснования материальных и трудовых норм и нормативов, включающий весовые параметры показателей и индикаторов.

Главная цель нормирования в АПК заключается в обеспечении оптимального использования ресурсного потенциала, наращивании конкурентоспособности аграрной продукции на основе проведения полномасштабной работы по организации и рационализации трудовых процессов в результате внедрения научных достижений и применения передового опыта, своевременного и систе-

матического аккумулирования трудозатрат в нормах и нормативах, отражающих условия хозяйствования конкретных товаропроизводителей.

Под элементами методологии понимают подходы, принципы, методы, методики, показатели и логику, под методами нормирования – способы, приемы, алгоритмы, с помощью которых осуществляется формирование различных документов, разработка и обоснование нормативных показателей (количественных и качественных параметров (индикаторов), функционирующих в области регламентации трудовых и производственных процессов). Методика – это совокупность методов (алгоритмов), используемых для проведения и обоснования конкретных расчетов и нормативных показателей на различных уровнях хозяйственного и регионального управления [3, 6, 8].

В современных условиях хозяйствования непосредственная работа по нормированию труда в сельскохозяйственных организациях, по нашему мнению, должна проводиться поэтапно (рис. 1).

Таким образом, нормирование аграрного труда представляет собой, с одной стороны, строгий алгоритм (последовательность операций) оптимизации трудового процесса и формирования определенных нормативных показателей, с другой – в значительной степени требует большей гибкости и управленческого искусства в конкретных условиях хозяйствования.

Изучение современных отечественных и зарубежных литературных источников, отражающих состав и содержание принципов нормирования материально-трудовых ресурсов, позволяет сделать вывод: несмотря на их значительное количество, а также наличие специфических различий в объектах и субъектах нормирования, существенная часть принципов имеют сходную интерпретацию, что формирует единство методологических подходов (рис. 2).

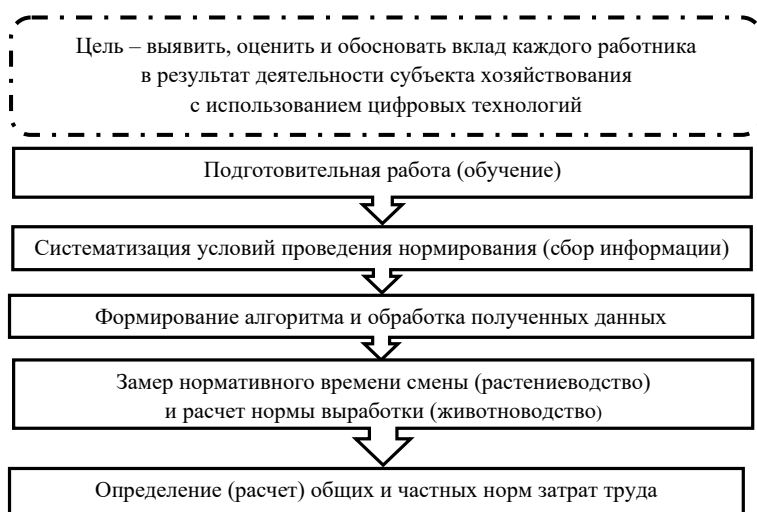


Рис. 1. Этапы нормирования аграрного труда в организации (выполнен по результатам собственных исследований)

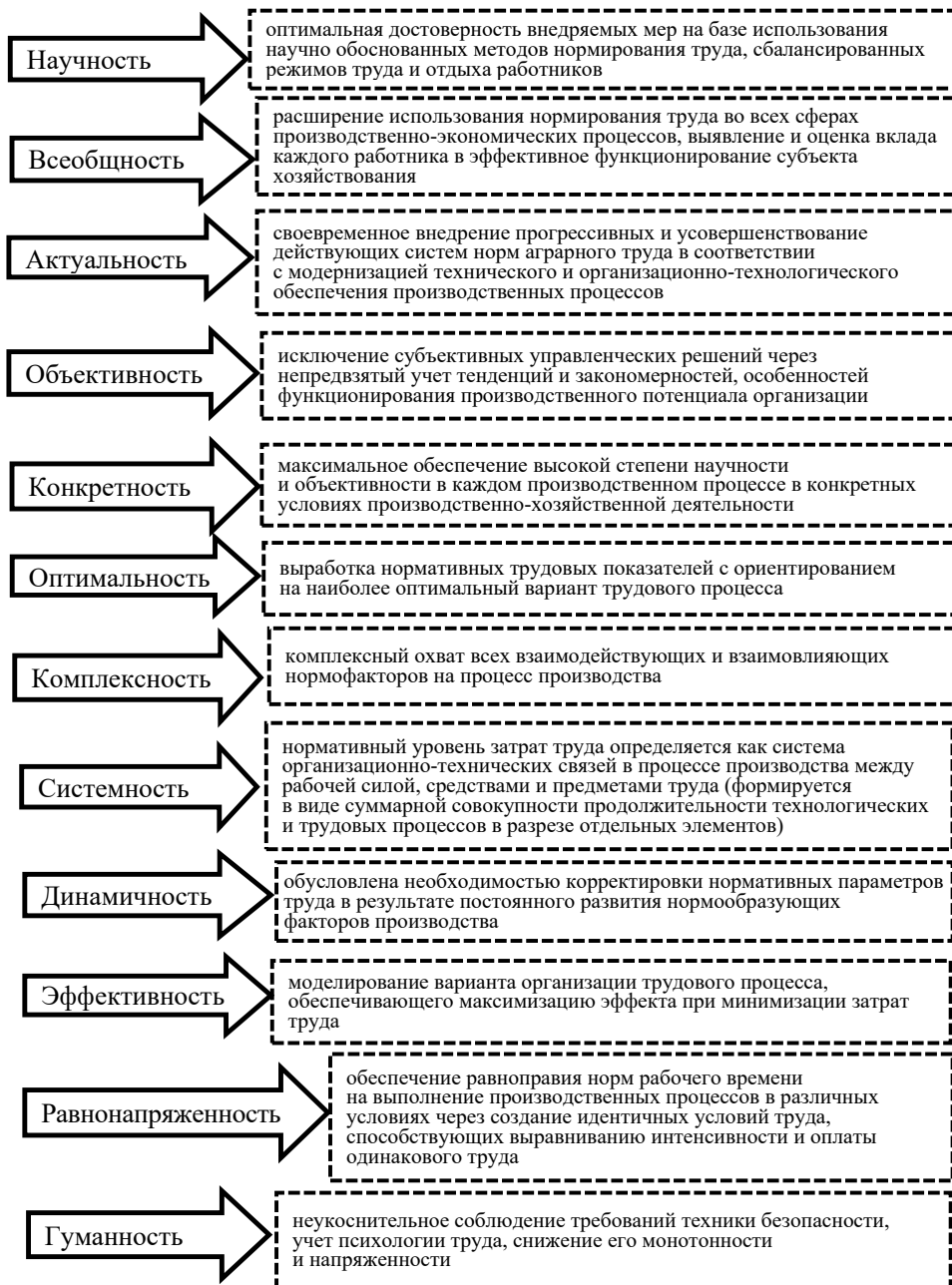


Рис. 2. Принципы нормирования аграрного труда
(выполнен по результатам собственных исследований)

Принимая во внимания основные принципы нормирования, а именно научности, комплексности, на современном этапе необходима разработка системы норм и нормативов затрат материальных и трудовых ресурсов, охватывающих различные объекты и уровни хозяйственного управления и рассчитанных на разные сроки реализации. Так, можно выделить макроуровень, который дифференцируется с учетом территориального (страна, регион, район) и экономического (АПК в целом, продуктовый подкомплекс, отдельная отрасль) аспектов, и микроуровни (непосредственно агроорганизации, их подразделения). Данная система нормативных показателей должна находиться как в научно-методологическом, так и в организационно-экономическом единстве их формирования и реализации.

Разнообразие методов определения норм и нормативов обусловлено разветвленной организационной структурой АПК республики, включая отраслевую и региональную, а также особенностями технологических процессов, значительной номенклатурой выпускаемой продукции, составом производственных ресурсов, являющихся объектами нормирования. Тем не менее применяемые на практике методические подходы можно скомпоновать в укрупненные группы, например: опытно-производственные, экспериментально-аналитические, расчетно-аналитические, статистические, оптимизационные методы наблюдения затрат рабочего времени.

В соответствии с Рекомендациями по нормированию труда в организациях, утвержденными приказом Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30 декабря 2022 г. № 123 [9], для нормирования труда используются опытно-статистические (суммарные) и аналитические методы. Выбор зависит от характера нормируемых работ и условий их выполнения. Здесь необходимо отметить, что данные методы значительно коррелируют с подходами, широко используемыми в научных исследованиях, а именно монографическим, статистическим, экспериментальным, расчетно-конструктивным, оптимизационным.

Так, *опытно-производственный метод* базируется на проведении исследований в конкретных условиях действующего производства (априори наиболее типичных) и предполагает практическое установление характеристик и параметров путем множественных экспериментов по оценке норм трудоемкости с фиксацией, замерами, взвешиванием используемых материалов и сырья. При этом производственно-трудовой процесс осуществляется в режиме, обусловленном технологическими регламентами и инструкциями, а техника и оборудование должны быть в отлаженном и исправном состоянии.

Расчетно-аналитический метод опирается на вычисление и анализ параметров и характеристик нормообразующих факторов, является наиболее точным, так как обеспечивает высокий уровень обоснования трудовых норм и нормативов. Алгоритм расчетов по данному методу предполагает комплексный анализ с выявлением взаимодействий и взаимовлияний исследуемых нормообразующих факторов, системный анализ технико-организационного уровня производства и его вероятных моделируемых интерпретаций, оценку и сопоставление дей-

ствующих норм и нормативов с прогрессивными, применяемыми в передовых организациях аграрного производства страны. Расчетно-аналитический метод широко используется при нормировании затрат рабочего времени. Каждая из производственных операций расчленяется на элементы, изучаются организационно-технологические режимы, фиксируются затраты времени на выполнение каждой операции в различных условиях производственного процесса.

Метод оптимизации норм и нормативов базируется на определении расхода используемых ресурсов в расчете на единицу продукции (площади, голову скота) в соответствии с построением экономико-математической модели. Таким образом, посредством выделения и изучения характеристик и признаков с применением моделирования анализируют экономические системы (хозяйственную, отраслевую, региональную, национальную), прогнозируют рост.

В современных условиях широкое применение получил *метод экстраполяции*, предполагающий, что прошлые и настоящие тенденции, взаимосвязи имеют существенную вероятность развития в перспективе. Достоверность доверительного интервала балансируется за счет сглаживания методом скользящих средних исходных данных и логического отбора видов аппроксимирующей функции (линейная, экспоненциальная, степенная и др.) методом наименьших квадратов.

В ситуациях, когда определить нормативные показатели расчетно-аналитическим или опытно-производственным методами не представляется возможным, широкое применение находит *статистический*. Его сущность заключается в оценке и анализе статистической отчетности о фактических затратах используемых в аграрном производстве различных ресурсов и установлении нормы с определенным снижением от сложившегося уровня материало- и трудоемкости на единицу продукции, в соответствии с планируемыми мероприятиями по ресурсоэффективности.

Данный метод не учитывает организационно-технические условия (а именно нарушение технологии, организационно-управленческие упущения и т. д.), которые влияли и продолжают воздействовать на производственно-трудовые ресурсы. Его можно сегментировать на методические подходы:

отчетно-статистический базируется на комплексном динамическом (как минимум за 3–5 и более последних лет) анализе отчетных данных о фактических расходах используемых ресурсов и нормообразующих факторах, оказывающих наиболее существенное влияние на их трансформацию;

расчетно-статистический выявляет зависимость фактического уровня расхода материально-трудовых ресурсов от влияющих на него нормативных факторов и базируется на построении определенной модели (экономико-математической и в более упрощенном варианте – корреляционно-регрессионной) [8, 10].

Экспериментально-аналитическое нормирование (метод наблюдений и хронометрирование) осуществляется на основе изучения технологических и трудовых процессов непосредственно в условиях аграрного производства. Для этого проводятся специализированные наблюдения с различными техническими средствами (часы, секундомеры, фото- и видеоаппаратура, вычислительно-из-

мерительные приборы, компьютеры и др.), их обработка и анализ с использованием цифровых технологий.

Положительной стороной данного метода является то, что сами специалисты сельхозорганизации изучают производственные процессы, ищут недостатки, раскрывают резервы повышения ресурсоотдачи и роста производительности труда. Данный метод разработки научно обоснованных норм и нормативов трудозатратен, сложен, связан с проведением широкого перечня наблюдений, замеров и расчетов. Поэтому на практике отдают предпочтение использованию различных научно обоснованных нормативов, т. е. исходных регламентированных величин, на базе которых и вычисляют нормативные показатели. На их основе применительно к производственным условиям хозяйства специалисты сами вычисляют нормативные параметры использования различных ресурсов расчетно-аналитическим методом.

В практике деятельности сельхозорганизаций применяются и другие методы нормирования. Например, использование *метода нормирования по аналогии* состоит в том, что удельный расход трудовых и материальных ресурсов на единицу продукции (работ) устанавливается по идентичному виду – аналогу, производимому и обеспеченному технически (научно) обоснованными нормами. Если продукция (технологические процессы) объединяются в однородные группы по тому или иному их конструктивно-технологическому признаку или по совокупности признаков, то нормы расхода конкретных ресурсов можно определить по их типовому представителю. Это сокращает время расчетов и число объектов нормирования.

Сельскохозяйственные организации нередко устанавливают нормы по готовым нормам-образцам (типовым нормам) при условии, что в хозяйстве имеются материалы паспортизации полей и аттестации рабочих мест. Типовые нормы разрабатываются отраслевыми институтами Отделения аграрных наук НАН Беларуси, Республиканским нормативно-исследовательским центром Минсельхозпрода, утверждаются Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и априори должны аккумулироваться как на хозяйственном, так и на государственном уровне – в Республиканском банке данных норм и нормативов НИИ труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь.

Исследование свидетельствует, что на практике наиболее приемлемым и эффективным является использование двух и более рассмотренных выше методических подходов (например, сочетание расчетно-аналитического и опытно-производственного методов). Таким образом, нормы и нормативы в сельском хозяйстве, исходя из применения вышеназванных методов, называют научно обоснованными (наиболее точными в приближении к прогрессивным) и статистическими (усредненными, ориентировочными).

Эффективность экономики, ее стабилизация определяются тем, как используются ресурсы. В совокупных затратах на производство продукции, как известно, наиболее динамичным показателем являются трудозатраты. Можно

отметить, что уровень прямых затрат труда на единицу растениеводческой продукции в сельскохозяйственных организациях в динамике имеет положительную тенденцию к снижению. Так, по итогам 2023 г. затраты труда на 1 ц зерна составили 0,49 чел.-ч, или 59,8 % уровня 2010 г., по картофелю – 0,6 чел.-ч (40,6 %), по сахарной свекле – 0,07 чел.-ч (41,2 %), по рапсу – 0,59 чел.-ч (43,5 %).

Существенное влияние на величину затрат труда при возделывании сельскохозяйственных культур оказывают уровень обеспеченности материальными ресурсами и техникой, технология выращивания, степень механизации и интенсификации технологических процессов, организация производства. Сокращение затрат в расчете на единицу производимой продукции или оказываемых услуг не только приводит к общему снижению издержек производства, но и вызывает цепную реакцию уменьшения других составляющих (сырья, материалов, топлива, основных фондов и т. п.). Данное положение подтверждается нашим исследованием на примере возделывания зерновых культур.

Сегментация сельскохозяйственных организаций по уровню прямых затрат труда на 1 ц зерна в 2023 г. позволила выявить следующие тенденции (табл. 1). Так, организаций 7-й группы (с признаком-результатом – ниже 0,2 чел.-ч на единицу продукции) – 114 ед., или 14,3 % анализируемой совокупности. Средний уровень затрат труда на 1 ц зерна в них был 0,138 чел.-ч, что в 13,8 раза ниже уровня 1-й группы (выше 1,2) (149 организаций, или 18,6 % совокупности, где средние затраты составили 1,898 чел.-ч. В значительной степени данное положение предопределяется более высоким уровнем наличия и эффективности использования основополагающих признак-факторов. Так, в организациях 7-й группы (менее 0,2) относительно показателей 1-й группы:

более высокая концентрация посевов зерновых – в среднем по группе 2447,9 га, что соответственно на 34,0 и 81,7 % выше уровня в среднем по совокупности и 1-й группы;

более высокая урожайность зерновых – в среднем по группе 43,7 ц/га, что соответственно на 46,4 % и в 2,7 раза выше уровня в среднем по совокупности и 1-й группы;

себестоимость возделывания 1 т зерновых – в среднем по группе 335,4 бел. руб., что составило соответственно 92,3 и 78,9 % уровня в среднем по совокупности и организациям 1-й группы;

рентабельность реализации зерновых – в среднем по группе 24,8 %, что соответственно на 13,2 и 30,0 п. п. выше данного показателя в среднем по совокупности и 1-й группы;

коэффициент эффективности возделывания – в среднем по группе 1,586, что соответственно на 58,6 % и в 3,45 раза выше уровня в среднем по совокупности и сельскохозяйственным организациям 1-й группы;

производительность труда (выход зерна на 1 чел.-ч) – в среднем по группе 727,2 кг, что соответственно в 3,6 и 13,8 раза выше уровня в среднем по совокупности и сельскохозяйственным организациям 1-й группы.

Таблица 1. Сегментация сельскохозяйственных организаций по уровню затрат труда на 1 ц зерна при возделывании зерновых культур, 2023 г.

Группа хозяйств	Количество хозяйств	Балл пашни	Затраты на 1 га посевов, бел. руб.	Концентрация посевов, га	Выход продукции		Затраты труда, чел.-ч		Себестоимость 1 т.		Цена реализации 1 т, бел. руб.	Рентабельность реализации, %	КЭФ*
					на 1 га посевов, ц	на 1 балло-га посевов, кг	на 1 ц на 1 га	на 1 га	бел. руб.	реализации			
Выше 1,200	149	28,8	771,6	1346,9	16,1	55,8	1,898	30,5	425,0	430,8	408,4	-5,2	0,460
0,850–1,200	113	30,0	897,6	1659,6	20,9	69,5	1,001	20,9	395,4	406,7	415,4	2,1	0,642
0,600–0,849	96	29,9	991,2	1707,7	24,8	82,9	0,702	17,4	366,8	401,1	423,1	5,5	0,822
0,450–0,599	95	29,3	1064,7	1776,2	25,2	85,9	0,511	12,9	386,3	400,6	432,5	8,0	0,793
0,300–0,449	124	32,0	1258,8	1877,2	31,5	98,6	0,363	11,5	370,3	451,2	512,0	13,5	1,035
0,200–0,299	108	34,2	1392,7	2103,8	37,9	111,0	0,256	9,7	346,1	381,4	448,7	17,7	1,333
Менее 0,200	114	35,4	1557,0	2447,9	43,7	123,5	0,138	6,0	335,4	362,7	452,8	24,8	1,586
По совокупности	799	31,6	1170,8	1827,2	29,9	94,5	0,496	14,8	363,3	401,3	448,0	11,6	1,000
Свыше среднереспубликанского значения	415	29,5	917,7	1580,4	21,2	72,0	1,031	21,9	392,5	412,8	421,0	-28,6	0,658
Ниже среднереспубликанского значения	384	33,6	1377,3	2093,9	36,9	110,1	0,245	9,0	349,6	394,1	464,8	-33,6	1,285
20 % лучших организаций	160	35,2	1499,0	2339,9	42,2	119,9	0,158	6,7	334,4	362,3	452,3	-40,1	1,535
10 % лучших организаций	80	35,5	1617,4	2567,7	44,8	126,4	0,123	5,5	340,3	365,0	458,4	-40,6	1,601

* Коэффициент эффективности (КЭФ) рассчитывался как соотношение урожайности по организации к среднереспубликанской, умноженное на соотношение среднереспубликанского значения себестоимости 1 т к себестоимости 1 т по организации.
Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Молочное и мясное скотоводство являются важнейшими составляющими животноводства страны и занимают значительный объем в получении продукции сельского хозяйства. Так, располагая достаточно высоким генетическим потенциалом крупного рогатого скота как при производстве молока, так и мяса, эта отрасль способна обеспечить выпуск конкурентоспособной продукции.

Вместе с тем анализ функционирования скотоводческого подкомплекса на примере сельскохозяйственных организаций системы Минсельхозпрода Республики Беларусь за 2010–2023 гг. позволил сделать неоднозначные выводы: поголовье молочного стада демонстрировало поступательную тенденцию роста и увеличилось за данный период на 6,4 %, на откорме – на 2,8 %; среднегодовой надой от коровы также имел положительную тенденцию – 25,8 % (5722 против 4548 кг). Среднесуточный прирост КРС повысился на 5 г относительно 2010 г. Как следствие, за анализируемый период производство молока увеличилось на 33,8 %, а валовой прирост говядины снизился на 3,9 %.

Основным сдерживающим фактором дальнейшей интенсификации скотоводства является недостаток качественных кормов, сбалансированных по переваримому протеину и другим важнейшим элементам. Данное положение обуславливает низкий уровень конверсии кормов, что ведет к их значительному перерасходу и недобору животноводческой продукции.

Необходимо отметить положительную тенденцию в динамике. Так, относительной 2010 г. расход кормов на единицу продукции снизился: при производстве молока – на 19,0 % (1,029 против 1,271 т к. ед.), мяса – на 12,2 % (11,188 против 12,749 т к. ед.). Вместе с тем есть существенная дифференциация на региональном и еще большая на хозяйственном уровнях. Так, в 2023 г. расход кормов на тонну молока варьирует от 0,920 т к. ед. в Гродненской области до 1,271 т к. ед. в Могилевской, по приросту мяса КРС – от 10,097 т к. ед. в Брестской области до 13,094 т к. ед. в Витебской.

Исследование позволило установить, что поступательное сокращение расхода кормов на единицу животноводческой продукции обеспечивается параллельным наращиванием плотности поголовья, продуктивности. В результате снижается себестоимость и повышается эффективность реализации (табл. 2, 3).

Так, в организациях 7-й группы при производстве молока расход кормов на 1 т составил 0,676 т к. ед., что соответственно на 34,3 и 59,4 % ниже уровня в среднем по совокупности и 1-й группы.

Основные производственно-экономические показатели:

более высокая плотность поголовья коров на 100 га сельскохозяйственных земель – в среднем по группе 25,2 гол., что соответственно на 26,0 и 56,5 % выше среднего уровня по совокупности (20 гол.) и 1-й группы (16,1 гол.);

среднегодовой удой молока на корову составил 9848 кг, что соответственно на 71,9 % и в 3,25 раза выше уровня в среднем по совокупности (5728 кг) и 1-й группы (3027 кг);

Таблица 2. Группировка хозяйств по расходу кормов на 1 т молока, 2023 г.

Группа хозяйств	Количество хозяйств		Расход кормов на 1 т молока, т к. ед.		Доля концентратов, %	Стоимость 1 т к. ед., бел. руб.	Плотность коров на 100 га сельхозземель	Среднегодовой удои, кг	Выход молока на 1 балло-га сельхозземель, кг	Себестоимость молока, бел. руб.	Рентабельность реализации молока, %	КЭФ*
	всего	%	всего	в том числе концентратов								
Свыше 1,350	209	25,6	1,664	0,334	20,1	277,1	16,1	3027	18,1	876,0	7,8	0,366
1,200–1,350	140	17,1	1,266	0,351	27,7	317,3	18,0	4174	26,7	787,2	21,9	0,628
1,100–1,199	108	13,2	1,148	0,345	30,1	343,2	19,3	4673	30,7	776,3	23,3	0,762
1,000–1,099	126	15,4	1,046	0,383	36,6	372,7	22,7	6165	45,8	763,1	30,6	1,203
0,900–0,999	86	10,5	0,945	0,370	39,1	387,8	22,0	6739	47,6	733,9	34,1	1,325
0,750–0,899	108	13,2	0,819	0,369	45,1	435,0	23,1	7985	57,7	715,1	42,3	1,697
Ниже 0,750	40	4,9	0,676	0,325	48,1	519,2	25,2	9848	71,1	684,8	51,1	2,386
По совокупности	817	100,0	1,029	0,359	34,9	372,0	20,0	5728	38,7	753,4	32,0	1,000
Свыше среднего значения	540	66,1	1,290	0,350	27,2	317,6	18,2	4177	26,9	799,2	20,3	0,626
Ниже среднего значения	297	36,4	0,853	0,364	42,7	427,0	23,1	7711	55,8	723,0	40,3	1,621
20 % лучших организаций	163	20,0	0,784	0,359	45,7	452,7	23,6	8400	60,6	707,4	44,2	1,846
10 % лучших организаций	82	10,0	0,727	0,344	47,3	485,5	23,3	9097	63,2	694,7	46,9	2,013

* Коэффициент эффективности (КЭФ) рассчитывался как соотношение плотности поголовья по организации к среднереспубликанскому значению, умноженное на соотношение продуктивности по организации к среднереспубликанскому и на отношение среднереспубликанского значения себестоимости 1 т к себестоимости 1 т по организации.

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Таблица 3. Группировка хозяйств по расходу кормов на 1 т привеса КРС, 2023 г.

Группа хозяйств	Количество хозяйств		Расход кормов на 1 т привеса, к. ед.		Доля концентратов, %	Стоимость 1 т к. ед., бел. руб.	Плотность КРС на 100 га сельхозземель	Среднесуточный привес, г	Валовой привес на 1 баллога сельхозземель, кг	Себестоимость 1 т привеса, бел. руб.	Рентабельность реализации КРС, %	КЭФ*
	всего	%	всего	в том числе концентратов								
Свыше 14,500	164	20,1	17,206	2,677	15,6	315,0	29,6	411,0	1,79	8859,1	-58,7	0,360
13,000–14,500	117	14,3	13,637	2,702	19,8	339,5	33,9	513,9	2,40	7361,4	-52,6	0,620
12,000–12,999	118	14,4	12,521	2,702	21,6	349,9	34,8	556,5	2,63	6697,8	-47,3	0,758
11,000–11,999	114	14,0	11,501	2,816	24,5	374,2	39,1	594,4	3,05	6535,9	-43,8	0,931
10,000–10,999	127	15,5	10,509	2,954	28,1	378,1	40,8	665,7	3,33	5904,9	-35,3	1,204
8,500–9,999	134	16,4	9,211	2,922	31,7	417,7	50,3	718,2	4,51	5747,0	-33,0	1,647
Ниже 8,500	43	5,3	7,740	2,767	35,7	447,0	68,8	803,7	6,26	5056,1	-20,7	2,866
По совокупности	817	100,0	11,188	2,825	25,2	373,5	39,7	611,9	3,19	6363,6	-40,2	1,000
Свыше среднего значения	489	59,9	13,707	2,724	19,9	342,4	33,6	510,5	2,38	7370,5	-51,1	0,610
Ниже среднего значения	328	40,1	9,417	2,895	30,7	405,3	48,0	709,2	4,18	5667,8	-31,8	1,573
20 % лучших организаций	163	20,0	8,654	2,867	33,1	427,8	55,9	748,9	5,08	5483,1	-28,5	1,999
10 % лучших организаций	82	10,0	8,148	2,801	34,4	444,4	60,5	786,4	5,58	5332,5	-26,8	2,337

* Коэффициент эффективности (КЭФ) рассчитывался как соотношение плотности поголовья по организации к среднереспубликанскому значению, умноженное на соотношение продуктивности по организации к среднереспубликанскому и на отношение среднереспубликанского значения себестоимости 1 т к себестоимости 1 т по организации.

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

себестоимость производства 1 т молока в среднем по группе – 684,8 бел. руб., что составляет соответственно 90,9 и 78,2 % среднего уровня по анализируемой совокупности и организациям 1-й группы;

рентабельность реализации молока в среднем по группе составила 51,1 %, что соответственно на 19,1 и 43,3 п. п. выше данного показателя по совокупности и организациям 1-й группы;

коэффициент эффективности производства в среднем по группе – 2,386, что соответственно в 2,39 и 6,50 раза выше среднего уровня по совокупности и организациям 1-й группы.

При производстве мяса КРС расход кормов в среднем по совокупности и в организациях 1-й группы на 1 т привеса составил 11,188 и 17,206 т к. ед., что соответственно в 1,45 и 2,22 раза выше уровня организаций 7-й группы (7,74 т к. ед.). Основные производственно-экономические показатели:

более высокая плотность поголовья КРС на откорме на 100 га сельскохозяйственных земель – в среднем по группе 68,8 гол., что соответственно на 73,4 % и в 2,3 раза выше среднего уровня по совокупности (39,7 гол.) и организациям 1-й группы (29,6 гол.);

среднесуточный привес КРС на откорме составил 803,7 г, что соответственно на 31,3 % и в 2 раза выше уровня в среднем по совокупности (611,9 г) и организациям 1-й группы (411,0 г);

себестоимость производства 1 т прироста КРС на откорме – в среднем по группе 5056,1 бел. руб., что составляет соответственно 79,5 и 57,1 % среднего уровня по анализируемой совокупности и организациям 1-й группы;

рентабельность реализации говядины в среднем по группе составила –20,7 %, что соответственно на 19,4 и 38,0 п. п. выше данного показателя по совокупности и организациям 1-й группы;

коэффициент эффективности производства в среднем по группе 2,866, что соответственно в 2,87 и 8,0 раза выше среднего уровня по анализируемой совокупности и организациям 1-й группы.

С помощью расчетно-аналитического метода по данным 2021–2023 гг. обоснованы нормативные параметры (индикаторы) конверсии кормов, предполагающие следующие варианты:

1) оптимальный: выход на уровень расхода кормов на единицу продукции, обеспеченный совокупностью сельхозорганизаций, достигающих результатов выше среднереспубликанского значения;

2) интенсивный: выход на уровень расхода кормов на единицу продукции, обеспеченный совокупностью передовых сельхозорганизаций (20 % верхней границы по совокупности).

Таким образом, нормативно-ориентировочные критерии расхода кормов на 1 т молока и мяса обоснованы, по первому варианту – 0,87 и 9,5 т к. ед. соответственно, по второму – 0,81 и 8,7 т к. ед. Наиболее реалистичным на среднесрочную перспективу является выход на параметры первого варианта (табл. 4).

Таблица 4. Сравнительный анализ фактического и нормативного расхода кормов при производстве молока и мяса КРС, 2021–2023 гг.

Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.
<i>Молоко</i>			
Расход кормов (факт.), тыс. т к. ед.	6292,5	6271,0	6558,1
Расход кормов на 1 т молока (факт.), т к. ед.	1,079	1,057	1,029
Норматив расхода кормов на 1 т молока, т к. ед.	0,870	0,870	0,870
Расход кормов по нормативу, тыс. т к. ед.	5073,5	5160,9	5544,4
Перерасход кормов, тыс. т к. ед.	1219,0	1110,1	1013,7
Стоимость перерасходованных кормов, млн долл. США	137,0	143,0	125,3
Производство молока (факт.), тыс. т	5831,6	5932,1	6372,9
Недополучено молока (по нормативу), тыс. т	1401,2	1275,9	1165,2
Стоимость дополнительного молока, млн долл. США	460,2	514,7	418,0
<i>Мясо КРС</i>			
Расход кормов (факт.), тыс. т к. ед.	5783,4	5683,6	5888,5
Расход кормов на 1 т привеса КРС (факт.), т к. ед.	11,445	11,451	11,188
Норматив расхода кормов на 1 т привеса КРС, т к. ед.	9,5	9,5	9,5
Расход кормов по нормативу, тыс. т к. ед.	4800,6	4715,2	5000,0
Перерасход кормов, тыс. т к. ед.	982,9	968,4	888,4
Стоимость перерасходованных кормов, млн долл. США	109,8	121,5	110,3
Производство мяса КРС (факт.), тыс. т	505,3	496,4	526,3
Недополучено мяса КРС (по нормативу), тыс. т	103,5	101,9	93,5
Стоимость дополнительного мяса КРС, млн долл. США	111,0	126,5	108,9

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Таким образом, сценарное моделирование на среднереспубликанские условия по итогам 2021–2023 гг. свидетельствует, что только согласно первому варианту ежегодный объем нерационального использования кормов при производстве молока составил порядка 1014–1219 тыс. т к. ед. (или 18–24 % фактического уровня), который оценивается в 125–143 млн долл. США, по мясу – 888–983 тыс. т к. ед. со стоимостью 110–122 млн долл. США.

Повышение конверсии кормов и приближение ее к нормативному уровню позволило бы существенно нарастить потенциал производства продукции скотоводства. Только по итогам 2023 г. возможный объем недополученной продукции составил: по молоку 1165,2 тыс. т (или 18,3 % фактического), на сумму 418 млн долл. США; по говядине – 93,5 тыс. т (или 17,8 % факта) со стоимостью порядка 108,9 млн долл. США. Таким образом, общий объем потенциально недополученной продукции по скотоводству только в оцениваемом сегменте организаций составляет около 526,9 млн долл. США.

Заключение

На современном этапе нормирование в аграрном производстве является важнейшей составляющей хозяйственной деятельности на всех уровнях управления. Применение научно-адаптивных норм и нормативов используемых ресурсов позволяет сопоставить результаты производственно-экономической деятельности, выявить резервы и направления по повышению ее эффективности, сформировать оптимальные производственно-технологические процессы и тем самым повысить производительность труда.

Нормирование аграрного производства, выбор методических подходов к применению нормативных параметров должны осуществляться на едином методологическом фундаменте, представляющем собой систематизированный комплекс принципов, методов разработки и обоснования норм и нормативов.

На практике методы нормирования можно скомпоновать в основные укрупненные группы:

- опытно-производственные;
- экспериментально-аналитические;
- расчетно-аналитические;
- статистические;
- оптимизационные.

Их разнообразие обусловлено разветвленной структурой АПК страны, включая отраслевую и региональную, особенностями производственно-технологических процессов, значительной номенклатурой выпускаемой продукции, уровнем развития производственного, ресурсного и трудового потенциала.

Нормы и нормативы в сельском хозяйстве должны разрабатываться на всех уровнях производственно-хозяйственной деятельности, комплексно учитывать влияние нормообразующих факторов, достижения научно-технического прогресса и передовой опыт хозяйствования. Выбор методических подходов к нормированию формируется в каждой сельхозорганизации индивидуально в соответствии с фактическими (перспективными) условиями и масштабами производства, организационно-экономическими и производственно-технологическими процессами, квалификацией трудовых ресурсов и др., следуя принципу экономичности, в основе которого находится минимизация затрат ресурсов и максимизация эффективности их использования. Неотъемлемым требованием нормативного метода хозяйствования является создание на всех уровнях управления единой нормативной базы, которая представляет собой совокупность натуральных и стоимостных норм и нормативов, методик их разработки, корректировки и применения посредством широкого внедрения цифровизации.

В динамике отмечается положительная тенденция снижения использования материально-трудовых ресурсов на единицу продукции в целом по стране. Вместе с тем прослеживается их существенная дифференциация на региональном и еще бóльшая на хозяйственном уровне. Расчеты показывают, что только в молочном и мясном скотоводстве ежегодный объем нерационального расхода-

ния кормов составляет порядка 1,9–2,2 млн т к. ед., или 19–21 % фактически используемых. Общий объем потенциально недополученной продукции по скотоводству только в 2023 г. оценивается в 526,9 млн долл. США.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках ГПНИ «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность», НИР 7.7.1 «Разработка методологических предложений по совершенствованию системы норм и нормативов труда, его учета и контроля, обеспечивающих научно обоснованное вознаграждение работников сельскохозяйственных организаций» (№ ГР 20240469).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Антонян, О. Н. Организация, нормирование и оплата труда: учеб. пособие / О. Н. Антонян, А. С. Соловьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. техн. ун-т. – Волгоград: ВолгГТУ, 2018. – 172 с.
2. Брезгина, М. О. Нормирование труда как фактор роста производительности труда: современное состояние и перспективы развития / М. О. Брезгина, Г. Алиев // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. – 2016. – № 11. – С. 80–83.
3. Научные принципы формирования нормативов затрат на производство сельскохозяйственной продукции в новых условиях хозяйствования / Я. Н. Бречко, А. А. Головач, С. В. Макарак [и др.] // Проблемы повышения эффективности функционирования АПК: вопросы теории и методологии / В. Г. Гусаков, А. С. Сайганов, Н. В. Кирсенко [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2016. – Гл. 3, § 3.5. – С. 119–128.
4. Бречко, Я. Н. Совершенствование нормирования труда / Я. Н. Бречко // Экономические вопросы развития сельского хозяйства Беларуси: межвед. темат. сб. / Центр аграр. экономики Ин-та экономики НАН Беларуси. – Минск, 2006. – Вып. 34. – С. 100–106.
5. Бречко, Я. Н. Потенциал производства продукции скотоводства в условиях нормативного уровня хозяйствования / Я. Н. Бречко // Экономический потенциал эффективного и устойчивого животноводства Республики Беларусь: тез. докл. круглого стола, Минск, 12 июня 2024 г. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2024. – С. 5–6.
6. Бычин, В. Б. Нормирование труда как элемент эффективного внутрифирменного управления в современных условиях / В. Б. Бычин, Е. В. Новикова // Экономика труда. – 2018. – № 1. – С. 77–86.
7. Логачева, О. Н. Методические положения нормирования труда в сельскохозяйственных предприятиях / О. Н. Логачева // Нормирование и оплата труда в сельском хозяйстве. – 2014. – № 4. – С. 63–75.
8. Недюхина, О. М. Организация, нормирование и оплата труда. Курс лекций: учеб.-метод. пособие / О. М. Недюхина, О. П. Кольчевская, О. А. Пашкевич. – Горки: БГСХА, 2022. – 171 с.
9. Об утверждении Рекомендаций по нормированию труда в организациях: приказ М-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь от 30 дек. 2022 г. № 123 // Министерство труда и социальной защиты Республики Беларусь. – URL: <https://www.mintrud.gov.by/uploads/files/Prikaz-Rekomendatsii-ro-organizatsii-normirovaniya-truda.pdf> (дата обращения: 12.12.2024).
10. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства / Нац. акад. наук Беларуси; Ин-т экономики – Центр аграр. экономики; под ред. В. Г. Гусакова; сост.: Я. Н. Бречко, М. Е. Сумонов. – Минск: Белорус. наука, 2006. – 709 с.

Поступила в редакцию 16.12.2024

Сведения об авторах

Бречко Ярослав Николаевич – заведующий сектором планирования;

Чеплянская Наталья Михайловна – старший научный сотрудник сектора планирования

Information about the authors

Brechko Yaroslav Nikolaevich – Head of the Planning Sector;

Cheplyanskaya Nataliya Mikhailovna – Senior Researcher of the Planning Sector

Фадей СУБОЧ

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

**Синергия цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции как механизм устойчивого развития предприятий АПК в формате технологического суверенитета Союзного государства Беларуси и России:
конверсия – кластеризация – конвергенция – синергия**

Fadej SUBOCH

*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*

**Synergy of digital technologies of conversion-cluster convergence as a mechanism of sustainable development of agroindustrial complex enterprises in the format of technological sovereignty of the Union State of Belarus and Russia:
conversion – clusterization – convergence – synergy**

Введение

В настоящее время среди основных форм корпоративного взаимодействия можно выделить холдинги, кластеры, консорциумы, конгломераты, картели, синдикаты, тресты, финансово-промышленные группы, стратегические альянсы и межфирменные сети. Особенно важным становится сотрудничество в сфере цифровых технологий. Это приводит к очевидному синергетическому эффекту, являясь одним из способов консолидации отечественного бизнеса, инструментом идентификации и продвижения инновационных проектов.

Основная часть

В сети взаимосвязанных явлений конвергенция скрепляет разнообразные направления науки. В данном исследовании речь идет о пересечении конверсионно-кластерных технологий. Конвергенция технологий – это комплекс идей и инноваций, который в состоянии усилить синергию технологий и искусствен-

ного интеллекта, а также бесчисленные другие комбинации, способствующие появлению новаторских методов и инструментов. Данный междисциплинарный подход не только ускоряет прогресс, но и определяет возможность синергии цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции как механизма устойчивого развития предприятий АПК в формате технологического суверенитета Союзного государства Беларуси и России.

Конвергенция конверсионно-кластерных технологий – это осязаемая сила, изменяющая способ взаимодействия субъектов и объектов. В основе этой трансформации лежат технологические достижения, которые интегрируют разрозненные технологии и отрасли промышленности в единые структуры. Более того, искусственный интеллект и машинное обучение являются катализаторами для синергии цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции как механизма устойчивого развития предприятий АПК в формате технологического суверенитета Союзного государства, поскольку они проникают в различные направления экономики: от финансов до сельского хозяйства. Например, виртуальная и дополненная реальность объединяют цифровой опыт с физическим миром. Эти технологии выдвигают конвергенцию на передний план и способствуют синергии цифровых технологий конверсионно-кластерного взаимодействия предприятий [1–5].

Более того, конверсионно-кластерная конвергенция становится *интеграционной силой*, объединяя различные отрасли и дисциплины. При этом инновации в одном секторе могут оказать глубокое влияние на другой, что в конечном итоге приводит к *эмерджентно-синергическим эффектам*. Важно понимать преобразующую силу научных достижений в сближении и усилении синергии цифровых технологий в формате технологического суверенитета Союзного государства.

Конвергентный подход позволяет воспринимать и использовать различные технологии и отрасли для создания Центра конверсионно-кластерной конвергенции технологий Союзного государства Беларуси и России (далее – Центр). Его *главная задача – повысить заинтересованность предприятий, разрабатывающих передовые технологии, путем передачи им прав на интеллектуальную собственность, создания системы стимулирования участников научно-технической и инновационной деятельности*. Она должна включать *льготы для производств, осваивающих инновации*. Конвергенция различных областей, будь то технология, наука или бизнес, способствует среде, в которой целое, несомненно, превышает сумму его частей. Тем не менее в этом переплетении и усилении синергии цифровых технологий возникают задачи, требующие понимания препятствий и возможностей для их разрешения.

С технологической точки зрения проблемы конверсионно-кластерной конвергенции являются многогранными, так как разные технологии часто работают по уникальным алгоритмам и их объединение может быть сложной задачей. Например, в интернете вещей (IoT) устройства разных производителей могут

использовать различные подходы. Решение этой проблемы требует установления общих стандартов и универсальных систем, а также специальных навыков участников этого процесса [6–8].

Поэтому в век конвергенции, когда границы между различными технологиями и отраслями размываются, становится необходимым осветить пути достижения синергии цифровых технологий как механизма устойчивого развития предприятий АПК в формате технологического суверенитета Союзного государства. Взаимодействие искусственного интеллекта, блокчейна, интернета вещей и многого другого породило новую эру возможностей для синергии цифровых технологий, которые будут оказывать глубокое воздействие на ход конвергенции не только в АПК, но и в ВПК.

Следует отметить, что конверсионно-кластерная конвергенция технологий *подвержена влиянию системы внешнеэкономических факторов*, определяющих динамику процесса для каждой конкретной страны или региона, ключевые направления развития и ведущие технологии, а также главных опорных партнеров и поставщиков технологий.

В качестве основы структуризации проектов, формирующих конверсионно-кластерную конвергенцию, можно назвать деление не только по отраслям, некоторым высокотехнологичным продуктам и сферам производства, но и по интеллектуальной собственности (патенты, лицензии, полезные модели и собственно технологии), а также по рынку высокотехнологичного капитала. Значительную роль в процессах обмена технологиями сыграли транснациональные корпорации.

Экономическая необходимость и целесообразность импорта технологий обусловлена тем, что он выступает в качестве:

- доступа к новшествам высокого технического уровня;
- средства сокращения затрат на НИОКР;
- инструмента снижения расходов на импорт товаров и услуг;
- метода привлечения национального капитала.

Международный обмен технологиями представляет собой совокупность экономических отношений стран в сфере использования зарубежных научно-технических и технологических достижений. Очевидно, что обладание макротехнологиями и их грамотное внедрение в экономику сегодня становятся залогом конкурентоспособности на мировом рынке и стабильного развития государств и целых регионов, одновременно с этим играя одну из ключевых ролей в определении национальной специализации, положения в международном разделении труда и вклада в глобальные цепочки добавленной стоимости.

Также надо отметить, что механизм конверсионно-кластерной конвергенции обеспечивает распространение научно-технических достижений, приводя к сходимости и типизации технических решений в практической плоскости. При этом технологический обмен значительно увеличивает темпы роста экономик. Появляются новые отрасли промышленного производства и уменьшаются технологические различия между регионами. Более того, интеграция наукоемких

предприятий возможна в модели «Наукоемкий конверсионный кластер аграрного машиностроения». Конверсия в данном контексте означает преобразование или переориентацию производства и бизнес-процессов предприятий с целью адаптации к изменяющимся рыночным условиям.

Технологии конверсионно-кластерной конвергенции представляют собой совокупность организационно-производственных и научно-технических факторов и выступают результатом инновационного развития, происходящего как следствие НИОКР.

Данные технологии являются интеллектуальным ресурсом и фактором развития производства, юридически оформленным как интеллектуальная собственность в виде патентов и свидетельств, часто имеющим немалую ценность и стоимость. Они учитываются в балансах предприятий как нематериальные активы (НМА). Расходы на интеллектуальную собственность и НИОКР изначально закладываются в стоимость производства и отдельного изделия или товара. При этом технологии различаются по отраслям применения. Например, технологии сельскохозяйственного назначения «Наукоемкий конверсионный кластер аграрного машиностроения» призваны обеспечить повышение продуктивности в животноводстве и урожайности в земледелии.

Понятие конверсионно-кластерной конвергенции чаще всего предполагает интеграцию, взаимопроникновение, адаптацию или даже унификацию некоторых технологий и отраслей. Благодаря развитию систем анализа данных и машинного обучения создаются целые комплексы, контролируемые искусственным интеллектом. Однако в ключе экономики необходимо рассматривать не интеграцию отдельных технологий, а их конверсионно-кластерную конвергенцию. Важнейшим элементом конвергенции выступают носители технологий, в качестве которых обычно выделяют, во-первых, свидетельства, патенты и лицензии, в том числе в цифровом виде, техдокументацию и специализированные сайты; во-вторых, промышленные образцы и программные системы. Жизненный цикл отдельно взятой технологии не следует путать с технологическим циклом, который представляет собой процесс производства продукта, в том числе информации. Технология является уникальной, если она пока не имеет аналогов и обладает новизной.

Справочно. По данным ЮНЕСКО, расходы на НИОКР за 2020 г. составили: в США – 476,5 млрд долл. США, Китае – 370,6, Японии – 170,5, Германии – 109,8, Южной Кореи – 73,2, во Франции – 60,8, в Индии – 48,1, Британии – 44,2, Бразилии – 42,1, России – 39,8, Италии – 29,6, Канаде – 27,6, Австралии – 23,0, Испании – 19,3, Голландии – 16,5, Турции – 15,3 млрд долл. США. Таким образом, Россия, несмотря на закрытые статьи расходов на наукоемкие работы в оборонной промышленности, занимает достаточно высокое 10-е место. США в этом списке лидирует по показателям мирового научно-технического развития в течение многих лет, при том что эти показатели обеспечивают в основном частные

инвесторы. Ускоренное конвергентное развитие крупных экономик стран БРИКС, в том числе Китая, России, Индии, Бразилии и ЮАР, требует увеличения инвестиций в НИОКР и повышения количества инноваций [9].

В основу цифровых технологий в зависимости от замысла могут быть положены три возможные комбинации, а именно высокотехнологичное производство, услуги, производство и услуги.

На основе исследований установлено, что синергия цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции предприятий усиливается, если существует крупный высокотехнологичный проект, носящий, с одной стороны, стратегический характер, а с другой – предполагающий привлечение потенциальных участников (организаций) в обеспечение ресурсами данного проекта и в получение выгод от его реализации. Согласно данному подходу, интеллектуальный капитал конвергенции технологий, предприятий, отраслей, подкомплексов рассматривается как система мер и инструментов стимулирования инновационной деятельности предприятий.

Все вышеперечисленное становится актуальным сейчас, на старте цифровой трансформации национальной экономики, когда требуются значительные совместные усилия государства и бизнеса для широкого распространения новых бизнес-моделей и финансовых схем, основанных на использовании высокотехнологичных информационно-коммуникативных технологий. Поэтому синергия цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции как фундамент стимулирования инновационной деятельности Центра является одним из способов консолидации отечественного бизнеса, инструментом идентификации и продвижения им своих экономических интересов.

Объективно это поможет бизнесу осознать свои интересы, а государству – удобнее взаимодействовать не с отдельными субъектами хозяйствования, а с их группами, сформированными в виде центров конверсионно-кластерной конвергенции технологий Союзного государства.

Об актуальности синергии цифровых технологий как механизма устойчивого развития предприятий Центра в формате технологического суверенитета свидетельствуют следующие взаимосвязанные и взаимообусловленные положения:

значительное ускорение и усложнение экономических процессов определяет появление сетевых форм взаимодействия, развитие которых привело к изменению структуры экономики: сети становятся наиболее продуктивными и перспективными видами сотрудничества хозяйствующих субъектов; преимущества кластерной организации экономических взаимодействий проявляются в общей заинтересованности предприятий друг в друге (коллективное создание ценности для всех вовлеченных сторон, распределение ресурсов и эффектов), при этом объединяются два противоположных принципа – конкуренция и кооперация;

в условиях экономических санкций против отечественных компаний и запрета на доступ к зарубежным технологиям, оборудованию и материалам

импортозависимость в сфере высоких технологий и разрыв кооперационных связей по их степени влияния на экономику становятся наиболее важными факторами, которые побуждают к выстраиванию сетевых производственно-технологических цепочек в национальных интересах [9–12].

Таким образом, потребность исследования научных аспектов и механизмов образования Центра как основы стимулирования инновационной деятельности является актуальной, имеющей народно-хозяйственное значение как с точки зрения государственных приоритетов, так и с позиций хозяйствующих субъектов. Это создает благоприятные условия для активизации перспективной модели территориально-производственного роста экономики, поскольку параллельно запускаются два процесса: с одной стороны, ликвидируются административные барьеры для развития предпринимательства, что объективно способствует стимулированию предпринимательской инициативы, с другой – организация цифровой трансформации экономики.

Следует также отметить, что составляющими достижения синергии цифровых технологий как механизма устойчивого развития предприятий в формате технологического суверенитета Союзного государства должны стать:

взаимодействие входящих в объединение структур и подразделений;

системы: ресурсного и финансового обеспечения, продвижения и сбыта продукции, обменно-распределительных отношений, мотивации труда и производства, оценки НМА и воспроизводства основных средств.

Актуальный вопрос в том, что подходы к учету и оценке НМА не позволяют в полной мере отражать их справедливую стоимость на балансе предприятия, где применяется бухгалтерский подход признания НМА в качестве актива только при постановке его на баланс. В данной связи важнейшее влияние на рост доходов от НМА оказывает создание индивидуальной ценности для потребителя при эффективном использовании маркетинговых НМА («товарный знак», «торговая марка» и «бренд»), взаимосвязь которых значительна.

Стоит отметить, что отсутствие современного механизма патентования подобной интеллектуальной собственности может тормозить деятельность в этой области из-за невозможности должным образом закрепить за подобными технологиями авторство использовать такие изобретения в коммерческих целях. Например, сторонним компаниям будет проблематично привлекать финансирование для дальнейшего развития или лицензировать технологии. Более того, в данной ситуации идеи и проекты, разработанные с помощью интеллектуальных технологий, могут вовсе скрываться из опасений, что кто-то может их заимствовать. Для автоматизации оценки интеллектуальной деятельности, ее результатов и эффективности управления таким капиталом необходимо создать информационные модели программного обеспечения.

В то же время для инновационной компании НМА составляют не меньше половины стоимости ее наукоемкого бизнеса. По этой причине представляется, что территориальный инновационный бизнес недооценен. Это означает разви-

тие рынка прав интеллектуальной собственности, совершенствование стимулирования труда ученых, предусматривающее рост их заинтересованности в качестве исследований, эффективности внедрения достижений науки и техники в производство, повышение объемов выпуска инновационной продукции.

Таким образом, в современных условиях существует необходимость в теоретическом обосновании и практической реализации программного обеспечения технологий конверсионно-кластерной конвергенции как инструмента эффективного стимулирования Центра. Контурами такой модели являются:

- активизация инвестиционного процесса;
- улучшение условий ведения бизнеса;
- выпуск продукции военного и гражданского назначения;
- повышение конкурентоспособности экономики;
- создание импортозамещающих технологических цепочек с высокой добавленной стоимостью.

Синергия цифровых технологий как основа стимулирования инновационной деятельности наукоемкого конверсионного кластера аграрного машиностроения в формате технологического суверенитета Союзного государства позволит повысить качественную проработку плановых решений, максимально возможное в сложившихся условиях обеспечение ресурсами. Синергия цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции предприятий должна поднять уровень конкурентоспособности продукции за счет высокой добавленной стоимости.

Кроме того, синергия цифровых технологий укрепляет положение государства на международной арене и тем самым предоставляет конкурентные преимущества. Сейчас идет процесс выработки обновленной концепции интеграции, учитывающей новые геополитические условия. Высокая динамика и растущее многообразие интеграционных процессов требуют постоянной экспертной работы, обсуждения, диагностики и расширения форматов взаимодействия. При этом важно подчеркнуть, что упор следует делать на технологии конверсионно-кластерной конвергенции как систему мер и инструментов эффективного стимулирования инновационной деятельности предприятий. Необходимо расширение направлений государственной поддержки инноваций в бизнесе: не только субсидировать расходы на научные исследования и разработки для производства инновационной продукции, но и создавать возможности поддержки новых бизнес-моделей, проектов в целях диффузии и маркетинга инноваций Центра [13–15].

Стратегическое управление научными исследованиями и инновационным процессом заключается в таком временном, территориальном, функциональном распределении целей и ресурсов, которое обеспечивало бы адаптацию инновационного проекта к изменениям внешней среды. Кроме того, требуется выработка специальных мер по активизации продуцирования фундаментальных научных идей, проведения поисковых исследований с опорой на изобретательскую деятельность в приоритетных направлениях.

Важную роль в синергии цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции играет гибкость взаимодействия всех субъектов научно-инновационного процесса. На основе фундаментальных исследований создается принципиально новый продукт, оказывающий влияние на производство, т. е. имеющий высокую степень охвата областей использования и экономической эффективности. С этой целью алгоритм преодоления разрыва между фундаментальными исследованиями и их применением должен разрабатываться с использованием опыта передовых проектов Союзного государства. Например, в России предложено создание фонда для поиска прорывных инновационных технологий для нужд ВПК. К такому инструментарию исследований могут быть отнесены целевые программы инновационного развития, разработанные с использованием государственно-частного партнерства. Особенно это касается проведения поисковых и прикладных исследований в рамках тематических направлений в соответствии с установленными государством приоритетами в сфере науки и технологий. В этой связи необходимо отметить тот факт, что именно современный управленческий процесс невозможен без успешной конвергенции институтов, действия которых ориентированы на инновационные проекты в аспекте технологического суверенитета Союзного государства [16–18].

Приоритетным вектором совершенствования форм и методов регионально-го управления инвестиционной деятельностью является комплексное решение по развитию и реализации современных методов построения центров конверсионно-кластерной конвергенции технологий Союзного государства, которые обеспечивают внедрение инновационных идей и проектов в высокотехнологические производства. Движение в эту сторону является наиболее вероятным направлением развития интеграции в АПК.

Конвертация инновационных идей и проектов в высокочемпионские производства за счет технологий конверсионно-кластерной конвергенции происходит в процессе делового взаимодействия. В свою очередь, такие предпосылки и условия не возникают спонтанно, а формируются на определенной стадии развития экономики страны. Можно выделить четыре главных фактора процесса конвергенции:

- обмен инновационной деятельностью;
- возникновение инновационных интересов;
- накопление инновационного потенциала;
- конструирование инновационных ценностей.

Целью конверсионно-кластерной конвергенции как системы мер и инструмента эффективного стимулирования инноваций является создание конкурентного преимущества в результате научных исследований и экспериментальных проектов, которые направлены на разработку возникших новаторских идей и доведения их до уровня реальных технологий. Стратегически выгодными становятся так называемые технологии двойного использования, например, в военной и гражданской промышленности. Инновации, строящиеся на конвергенции нескольких видов знаний, отличаются от всех других по временному охвату,

проценту удачных решений, предсказуемости. Их разновидностью выступают цифровые технологии конверсионно-кластерной конвергенции как основы стимулирования инновационной деятельности предприятий.

При этом важно подчеркнуть, что ключевым критерием организации Центра, включая выбор схемы и объемов финансирования, является высокая интеллектуальная способность генерировать и воплощать новые идеи. Ведущая роль цифровых технологий в создании новой продукции заключается и в том, что именно они получают преимущества на решающей, самой капиталоемкой стадии – в освоении инноваций и подготовке массового производства, когда необходимо вводить новые производственные мощности.

Преимущества цифровых технологий как основы стимулирования инновационной деятельности предприятий АПК состоят в следующем:

- широкие возможности финансирования НИОКР и ускоренного внедрения в производство полученных результатов;

- экономия на издержках и эффект масштаба производства для дифференцирования цены, снижения потерь, связанных с колебаниями рыночной конъюнктуры;

- выполнение совместных научно-технических и производственных программ, углубление специализации и развитие кооперационных связей, организация и координация совместной производственно-хозяйственной деятельности;

- эффективное перераспределение инвестиционных ресурсов, концентрация их на наиболее рентабельных и окупаемых направлениях;

- долгосрочная стратегия развития.

Преимущество цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции как основы стимулирования инновационной деятельности предприятий АПК при проведении НИОКР заключается еще в том, что они в состоянии объединить различные подходы и попытки решения основной задачи путем циркуляции знаний (конвергенции).

Таким образом, понимание синергии цифровых технологий дает возможность выявить те сферы, стимулирование которых наиболее действенным образом будет способствовать технологическому развитию Центра. В связи с этим необходимы:

- концентрация организационных мер и инвестиционных ресурсов на поддержку приоритетных направлений, конкурентоспособных НИОКР;

- эффективная государственная инвестиционная политика и менеджмент перехода инвестиций в инновации;

- государственная поддержка точек роста (предприятий) на базе научно-исследовательских звеньев в гражданской сфере и ВПК.

Следует также отметить, что цифровые технологии конверсионно-кластерной конвергенции как научной основы стимулирования инновационной деятельности предприятий направлены на устранение технологических барьеров, разрывов между научно-технологическими потребностями различных секто-

ров экономики. Промышленное производство, транспортная система, банковский сектор, энергетика, здравоохранение, сельское хозяйство, оборона и безопасность – в каждой из этих отраслей результаты, конечно, различны, но все они невозможны без методов интеллектуального анализа или обработки больших массивов данных.

Изучение показывает, что с точки зрения поиска инструментов создания цифровых технологий как основы стимулирования инновационной деятельности Центра огромное значение имеет бурное развитие надотраслевых дисциплин. Это возможно только на базе соединения нано-, био-, информационных, когнитивных технологий. Вот главные их признаки: двойственный характер технологий, размытые границы между гражданским и военным применением и, как следствие, доступность и относительная дешевизна технологий.

Цифровые технологии конверсионно-кластерной конвергенции как основы стимулирования наукоемкого конверсионного кластера аграрного машиностроения должны быть прорывными, так как цифровая экономика преобразовывает приоритетные сферы, в том числе сельское хозяйство (умное поле, умная ферма, умная теплица, умный сад, умное хранилище). Здесь должна быть замкнутая интеллектуальная система, предусматривающая создание машин нового поколения, передовые технологии хранения, переработки и защиты животных и растений, а также мониторинг состояния земель, когда контролируются и качество внесения удобрений, и погрешности обработки почв.

Таким образом, для выхода на уровень наукоемких агротехнологий необходимо выстроить также систему научного, инновационного и проектного обеспечения сельхозпроизводства. Передача информации в режиме реального времени и процесс синхронизации технологических операций могут осуществляться при помощи облачных и конвергентных технологий искусственного интеллекта. При создании цифровых технологий формируются новые подходы в области автоматизации, роботизации производства. Внедрение интеллектуальных цифровых систем позволит перейти на новый уровень развития технологий конверсионно-кластерной конвергенции, которые могут использоваться в качестве основ для разработки комплексной научно-технологической программы полного инновационного цикла в области АПК.

Одновременно с процессами синергии цифровых технологий в формате технологического суверенитета Союзного государства должны кардинально трансформироваться традиционные принципы производства и переработки сельхозсырья, в частности в сфере хранения и логистики товаров, опосредованно содействующие повышению сроков годности изначально скоропортящейся продукции. Актуализируются задачи идентификации продуктов, в первую очередь по биологическому и географическому признакам, унификации оценочных критериев и объективных принципов расширения области их применения, модификации традиционных технологий, потенциал которых не предполагал возможности их тиражирования. Это позволит принципиально видоизменить экспортные по-

зиции в сельскохозяйственном направлении, повысить его эффективность в целом и глобально поменять сырьевой вектор развития страны. При этом следует учитывать, что в структуре технологий закладываются дополнительные энергетические нагрузки.

Изучение показывает, что практически половина всей пищевой продукции требует соответствующего хранения. Особый интерес представляют холодильные цепи с интегрированными элементами цифровых решений, включенные в единую систему прослеживаемости. Сегодня можно утверждать, что в мире, как никогда прежде, актуализировалась проблема управления качеством пищевых продуктов. Это обусловлено интенсивным развитием технологий. Можно смело говорить о достаточно близкой перспективе персонализированного питания, 3D-продуктах, системах интеллектуальной маркировки, внедрения искусственного интеллекта и робототехники в процессы производства.

В данной связи важнейшим показателем высокого уровня развития инновационной деятельности в АПК является наличие сектора наукоемких технологий. Наукоемкость принято рассматривать в одном ряду с такими широко используемыми показателями, как «трудоемкость», «материалоемкость», «энергоёмкость» и др. В данном случае в качестве ресурса выступает наука, являющаяся источником технологических нововведений. Так, в настоящее время высокие технологии характеризуются уровнем наукоемкости (доля затрат на исследования и разработки, отнесенная к ВВП), который составляет не менее 3,5 %. Высокотехнологичными считаются такие отрасли, в которых успех компании зависит от ее способности быстро усваивать и применять последние новшества [19, 20].

Установлено, что конверсионно-кластерная конвергенция как механизм интеграции отдельных технологий в единые комплексы и как инструмент двойных инноваций предполагает системное проникновение научно-технических достижений в процессы экономического развития. Подобная интеграция означает формирование системы институтов, создающих мощные стимулы для генерирования научно-технической сферой устойчивого потока эффективных нововведений, способных образовывать новые рынки наукоемкой продукции и услуг и завоевывать традиционные. Главным источником инноваций, в том числе и радикальных, являются инвестиции в основной капитал. Особенно это важно для госпредприятий. Важным полем инновационной деятельности государства является регламентация и защита интеллектуальной собственности, ее использования как в стране, так и за рубежом.

Следует также отметить, что при экспертизе и оценке заявок на изобретения государственный патентный орган должен выделять наиболее перспективные из них, оказывать помощь (включая финансовую поддержку) их патентованию, содействовать их использованию субъектами хозяйствования всех форм собственности для создания принципиально новой продукции или технологии, определять порядок распределения полученных от реализации изобретения

доходов между изобретателями, предприятиями и государством. Это будет способствовать повышению инициативы и ответственности предпринимателей в инновационном использовании изобретений и других результатов научно-технической деятельности.

Система конверсионно-кластерной конвергенции как механизм интеграции отдельных технологий в единые комплексы должна быть нацелена на реализацию инновационного процесса – от появления принципиально новой научно-технической идеи до ее реального воплощения. Такой подход предполагает иерархические уровни по крупным объединениям, научно-промышленным центрам с учетом их специфики и потенциала.

Каждый из этих уровней имеет свой круг задач и проектов, структуру. Но их цели и механизмы следует согласовывать по вертикали, что даст дополнительный эмерджентно-синергетический эффект. Функциональная и обеспечивающая структуры инновационной системы конверсионно-кластерной конвергенции как механизм интеграции отдельных технологий в единые комплексы могут включать следующие основные подсистемы: научно-техническое и инновационное прогнозирование социально-экономического развития страны и ожидаемых тенденций по устойчивому росту ВВП.

Для того чтобы адекватно оценить перспективы формирования инновационной системы конверсионно-кластерной конвергенции как механизма интеграции отдельных технологий в единые комплексы, необходимо исследовать конкурентоспособность как результат комплексного процесса экономической модернизации. В широком смысле понятие «конкурентоспособность» возникает в микроэкономике и далее выходит на макроэкономический уровень. С микроэкономического аспекта она означает способность предприятия производить товары и услуги на различных рынках, с макроэкономического – способность Союзного государства в условиях открытого рынка выпускать конкурентоспособные товары. С экономической точки зрения это понятие можно представить как комплексный процесс, который тесно связан с производительностью и рентабельностью товаров и услуг предприятия или страны и ее конкурентов.

В этом отношении для Союзного государства интересен опыт Китая, который вывел на глобальный рынок целый ряд компаний мирового уровня. Необходимо понимать, что механическое копирование опыта других стран не приведет к положительным изменениям, его необходимо переосмысливать и концептуализировать, например, с учетом специфики конвергенции технологий БРИКС. Родившись как статистический кластер экономических данных, последний стал постепенно обретать черты интеграционного объединения. Вскоре выяснилось, что у государств БРИКС актуальны не только частные экономические характеристики скорости роста ВВП, но и общие проблемы.

В настоящее время БРИКС играет роль своего рода моста между развитыми и развивающимися странами и выступает за установление справедливого ми-

рового порядка, являясь важной растущей силой в современной системе глобального управления. Таким образом, БРИКС как своеобразное ядро, притягивающее другие государства своим растущим авторитетом, начинает оказывать реальное воздействие на дальнейшее развитие конверсионно-кластерной конвергенции технологий. В данной связи вполне объяснима точка зрения Шанхайской организации сотрудничества – обеспечение безопасности и стабильности на ее пространстве. Особенно следует отметить, что в Хартии ШОС не прописано обязательств, касающихся совместной обороны. Организация не имеет абсолютно никаких атрибутов военного блока, отсутствуют какие-либо командные или координационные структуры в оборонной сфере. В то же время мир развивается в условиях нарастающих конфликтов и угроз, на которые необходимо реагировать совместно, что вполне очевидно осознается и в ШОС.

Большинство стран – членов ШОС – импортеры агропродукции в значительных объемах, поэтому Беларуси с помощью членства в этой организации следует использовать возможности диверсификации экспорта сельхозпродукции, присоединившись к сотрудничеству с другими государствами объединения в области сельского хозяйства, согласно Концепции взаимодействия стран ШОС в сфере умного сельского хозяйства и агроинноваций. Для расширения белорусского экспорта в государства ШОС необходимо участвовать также в программах продовольственной безопасности ШОС и с их помощью увеличивать экспорт агропродукции и минеральных удобрений. Хорошие перспективы у Беларуси также по экспорту в ШОС продукции военно-промышленного комплекса и машиностроения.

Важное направление сотрудничества стран – членов ШОС – трансграничная цифровая торговля, которая должна стать новым вектором взаимодействия с Евразийским экономическим союзом. Здесь у ЕАЭС есть определенные преимущества, прежде всего это сельское хозяйство и продовольственная безопасность в широком смысле. Речь идет не только об общем рынке энергоресурсов и едином рынке нефти и газа, но и об остальных отраслях, в первую очередь машиностроении. Со своей стороны Евразийская экономическая комиссия принимает целенаправленные меры по преодолению разобщенности интересов внутри ЕАЭС и продвижению к формированию скоординированной или общей политики в разных сферах экономики. Аспектом финансовой кооперации является создание совместных институтов для финансового обеспечения реализации проектов в Центре.

Заключение

1. Конвергенция конверсионно-кластерных технологий – это синергетический комплекс идей и инноваций, которые способны усилить комбинированный эффект технологий и искусственного интеллекта, а также многочисленные другие вариации Центра конверсионно-кластерной конвергенции технологий

Союзного государства Беларуси и России, которые способствуют появлению новаторских методов. Данный междисциплинарный подход не только ускоряет прогресс, но и определяет возможность синергии цифровых технологий конверсионно-кластерной конвергенции как основы стимулирования инновационной деятельности предприятий в формате технологического суверенитета Союзного государства.

2. Конвергенция размывает границы знаний. В непрерывном стремлении к технологическому прогрессу она становится силой, объединяющей различные отрасли и дисциплины. При этом инновации в одном секторе могут оказывать глубокое влияние на другой, что в конечном итоге приводит к эмерджентно-синергетическим эффектам. Важно понимать преобразующую силу технологических достижений в сближении (сходимости) и усилении синергии цифровых технологий в аспекте технологического суверенитета Союзного государства.

3. Об актуальности синергии цифровых технологий как механизма устойчивого развития предприятий Центра в формате технологического суверенитета свидетельствуют следующие взаимосвязанные и взаимообусловленные положения:

значительное ускорение экономического процесса определяет появление сетевых форм взаимодействия, развитие которых привело к трансформации структуры экономики: сети становятся наиболее продуктивными и перспективными формами сотрудничества хозяйствующих субъектов; преимущества кластерной организации проявляются в общей заинтересованности специализированных экономических единиц друг в друге (коллективное создание ценности для всех вовлеченных сторон, распределение ресурсов и эффектов). При этом объединяются два противоположных принципа – конкуренция и кооперация;

импортозависимость в сфере высоких технологий и разрыв кооперационных связей по их степени влияния на экономику в условиях санкций в отношении отечественных компаний и запрета на доступ к зарубежным технологиям, оборудованию и материалам являются наиболее важными факторами, которые побуждают к выстраиванию кластерных производственно-технологических цепочек в национальных интересах.

4. Нами предлагается оценивать и отражать в бухгалтерском учете стоимость НМА предприятий Центра, причем важнейшее значение на рост доходов от НМА оказывает создание индивидуальной ценности для потребителя при эффективном использовании маркетинговых НМА («товарный знак», «торговая марка» и «бренд»), взаимосвязь которых значительна. Товарный знак отображает начальный этап формирования бренда, является символьным обозначением, характеризующим производителя (продукцию) и имеющим юридическую защиту, учитывается и используется в качестве НМА.

Стоит отметить, что отсутствие современного механизма патентования подобной интеллектуальной собственности может тормозить деятельность в этой области. Из-за невозможности должным образом закрепить за интеллектуаль-

ными технологиями авторство использовать такие изобретения в коммерческих целях, например привлекать финансирование для дальнейшего развития или лицензировать технологии сторонним компаниям, будет проблематично. Более того, в такой обстановке идеи и проекты, разработанные с помощью интеллектуальных технологий, могут вовсе скрываться из опасений, что кто-то может их заимствовать. Для автоматизации оценки такой деятельности, ее результатов и эффективности управления интеллектуальным капиталом необходимо создать информационные модели программного обеспечения в аспекте кластерного взаимодействия.

5. Конверсионно-кластерная конвергенция предприятий, отраслей, комплексов также может способствовать идентификации вероятных синергий между различными технологиями и поиску новых возможностей для инноваций. Научно-технические предприятия выступают в качестве базиса кооперативно-интеграционного взаимодействия субъектов в контексте формирования совокупного потенциала конверсионных производств, позволяющих генерировать и распространять новшества в масштабах отраслей. Объединение предприятий возможно в модели «Научно-технический конверсионный кластер аграрного машиностроения». Конверсия в данном контексте означает преобразование или переориентацию производства и бизнес-процессов предприятий с целью адаптации к изменяющимся рыночным условиям.

6. Определены ключевые приоритеты и задачи технологического суверенитета Союзного государства в условиях цифровой трансформации сопряженных производств путем конверсии технологической базы материального производства, являющейся фундаментом для создания и развития высокотехнологичных отраслей на новой конвергентно-кластерной основе. К достоинствам сопряженных производств относится возможность конверсионно-кластерной высокотехнологичной конвергенции АПК и ВПК как инновационного направления экономики в аспекте выпуска продукции двойного назначения с учетом аграрной специализации технологий, предприятий, отраслей, подкомплексов. Формирование данного проекта может осуществляться через участие в интеграционных площадках, включая ЕАЭС, БРИКС, ШОС, в рамках новой международной финансовой структуры. В настоящее время БРИКС играет роль своего рода моста между развитыми и развивающимися странами и выступает за создание справедливого мирового порядка, являясь важной растущей силой в системе глобального управления.

7. Инновационная система конверсионно-кластерной конвергенции как механизм интеграции отдельных технологий в единые комплексы должна носить сквозной и многоступенчатый характер по стадиям инновационного процесса и уровням управления, ориентируя их взаимодействие на конечные результаты. Она должна обеспечить оптимальное взаимодействие фундаментальных и поисковых научно-технических закономерностей в решении актуальных проблем устойчивого развития АПК и других оригинальных решений, обеспечивающих конкурентоспособность и конкурентоустойчивость отечественных технологий.

8. Инновационная система конверсионно-кластерной конвергенции должна быть нацелена на реализацию инновационного процесса – от появления принципиально новой научно-технической идеи до ее реального воплощения, согласовывая интересы и координируя деятельность всех участвующих в реализации проекта предприятий и организаций любых форм собственности. Такой подход предполагает иерархические уровни по крупным объединениям, научно-промышленным центрам с учетом их специфики и потенциала, чтобы скоординировать инновационные приоритеты в масштабах отдельных отраслей и межотраслевых комплексов, имеющих разный набор проектов и неодинаковую скорость инновационной трансформации.

9. Важнейшим показателем высокого уровня развития инновационной деятельности в АПК является наличие сектора высоких технологий. Показатель «научоемкость» принято рассматривать в одном ряду с такими параметрами, как «трудоемкость», «материалоемкость», «энергоемкость» и др. Каждый из них представляет собой отношение расхода того или иного ресурса к объему всей продукции. В данном случае в качестве ресурса выступает наука, являющаяся источником технологических нововведений. Так, в настоящее время высокие технологии характеризуются уровнем науоемкости (доля затрат на исследования и разработки, отнесенная к ВВП) не менее 3,5 %. Высокотехнологичными считаются такие отрасли, в которых успех компании зависит от ее способности быстро усваивать и применять последние новшества.

10. Инновационная система конверсионно-кластерной конвергенции как механизм интеграции отдельных технологий в единые комплексы должна быть нацелена на создание объектов инфраструктуры в корпоративных организациях в том случае, если объекты обладают социальной и общественной значимостью в контуре национальной идеи. Феномен последней относится к тем проблемам, которые сопровождают эволюцию стран, нередко выступая фактором государственного строительства, условием консолидации общества. Обращение к национальной идее, как правило, происходило и происходит в переломные периоды развития стран. В Беларуси роль национальной идеи в экономических и социально-политических процессах возрастает.

11. В настоящее время Союзное государство переходит к новой политике в области конверсионно-кластерной конвергенции технологий, предприятий, основными направлениями которой становятся стратегические приоритеты. Поэтому главная задача Центра состоит в поддержании условий, благоприятных для их реализации.

Складывается качественно новая конверсионно-кластерная стратегия. Она заключается в обеспечении технологического суверенитета Союзного государства, деятельность которого направлена на поддержание стратегической стабильности и взаимовыгодных партнерских отношений в условиях многополярного мира.

12. Углубление инновационно-технологических преобразований требует сотрудничества различных заинтересованных сторон, таких как государственные

органы, бизнес-сектор, научные учреждения. Совместные исследования, обмен знаниями и ресурсами, а также партнерство в создании инноваций и их коммерциализации будут способствовать развитию Центра. Это может включать налоговые льготы, гранты и доступ к инвестиционным и финансовым ресурсам. Такие меры помогут стимулировать создание и развитие инновационных компаний.

13. Исследование конверсионно-кластерной конвергенции технологий АПК показало, что для стран Союзного государства характерно явление институциональной конвергенции, т. е. сближения условий ведения экономической деятельности и уровня развития конверсионно-кластерных институтов. *Главная задача Центра – повысить заинтересованность предприятий, разрабатывающих передовые технологии, путем передачи им прав на интеллектуальную собственность, создания системы стимулирования участников научно-технической и инновационной деятельности. Она должна включать льготы для производств, осваивающих инновации.*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гусаков, Е. В. Теоретико-методологические основы мегакластерного развития АПК / Е. В. Гусаков // Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2019. – Т. 57, № 2. – С. 151–161. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2019-57-2-151-161>.
2. Пилипук, А. Концепция развития цифровых двойников в сельскохозяйственном производстве: аспекты теории и практики / А. Пилипук // Аграрная экономика. – 2023. – № 10. – С. 3–21. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2023-10-3-21>.
3. Гусаков, В. Г. Стратегия коэволюционного развития предприятий перерабатывающей промышленности и сельскохозяйственных товаропроизводителей АПК / В. Г. Гусаков, Ф. И. Субоч // Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2006. – № 4. – С. 9–12.
4. Пилипук, А. Концептуальные основы развития кластерного институционального пространства продовольственной системы Евразийского экономического союза / А. Пилипук, Е. Гусаков, Ф. Субоч // Аграрная экономика. – 2016. – № 7. – С. 2–8.
5. Пилипук, А. Формирование институциональных кластерных платформ продовольственной системы ЕАЭС / А. Пилипук, Е. Гусаков, Ф. Субоч // Аграрная экономика. – 2017. – № 2. – С. 2–17.
6. Субоч, Ф. Классификационные признаки кластеризации цепочки добавленных ценностей в агропромышленном комплексе на основе формирования межотраслевой корпорации инновационно-промышленных кластеров со статусами «де-юре» и «де-факто» / Ф. Субоч // Аграрная экономика. – 2022. – № 2. – С. 3–51.
7. Субоч, Ф. Приоритеты инвестиционно-аналитического наднационального центра инновационных структур, включая кластеры на платформе Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень» с учетом инноваций Белорусской национальной биотехнологической корпорации / Ф. Субоч // Аграрная экономика. – 2023. – № 3. – С. 3–22.
8. Субоч, Ф. Научные основы формирования цифровой конверсионно-кластерной платформы Союзного государства и ЕАЭС в аспекте импортозамещающих и экспортно ориентированных производств с учетом инноваций Белорусской национальной биотехнологической корпорации / Ф. Субоч // Аграрная экономика. – 2023. – № 6. – С. 41–54.
9. Новиков, И. А. Внешнеэкономические факторы технологической конвергенции / И. А. Новиков // Евразийский юридический журнал. – 2022. – № 11. – С. 382–383.
10. Субоч, Ф. Концептуальные основы формирования конверсионно-технологического суверенитета Союзного государства с учетом диверсификации сквозных кластерных инноваций по критически важным отраслям / Ф. Субоч // Аграрная экономика. – 2023. – № 8. – С. 35–55.

11. Субоч, Ф. Обеспечение восприимчивости экоиноваций цифровых конверсионно-кластерных центров как институтов развития корпоративного инвестирования Союзного государства и ЕАЭС в аспекте импортозамещающих и экспортно ориентированных производств в зависимости от их конкурентоспособности и степени вариативности / Ф. Субоч // *Аграрная экономика*. – 2024. – № 1. – С. 44–63.

12. Шаренко, А. Н. Государственная поддержка и стимулирование цифровых и высоких технологий в АПК / А. Н. Шаренко // *Наука и инновации*. – 2022. – № 6. – С. 16–21. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2022-6-16-21>.

13. Субоч, Ф. Перспективы создания конверсионно-кластерного высокотехнологического направления экономики по производству продукции двойного назначения и диверсификации технологий для АПК / Ф. Субоч, А. Шаренко, Е. Жуковский // *Аграрная экономика*. – 2024. – № 3. – С. 85–96. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-3-85-96>.

14. Таран, Е. А. Формирование конвергентной типологии структурных сдвигов в экономике / Е. А. Таран // *Экономические науки*. – 2019. – № 7. – С. 17–24.

15. Субоч, Ф. Перспективы реализации проектов, идей, стандартов, опыта китайской инициативы «Один пояс, один путь» при формировании Центра кластерного развития в АПК на платформе Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень» с учетом конверсионных технологий Белорусской национальной биотехнологической корпорации / Ф. Субоч // *Аграрная экономика*. – 2024. – № 4. – С. 36–54.

16. Новиков, И. А. Внешнеэкономические факторы технологической конвергенции / И. А. Новиков // *Евразийский юридический журнал*. – 2022. – № 11. – С. 382–383.

17. Субоч, Ф. Технологии конверсионной конвергенции как механизм углубления кооперации предприятий АПК для развития корпоративного инвестирования в научные исследования: конверсия – кластеризация – конвергенция – синергия / Ф. Субоч // *Аграрная экономика*. – 2024. – № 8. – С. 29–43.

18. Гусаков, В. Г. Конкуренстойчивое 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.

19. Ковальчук, М. В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее / М. В. Ковальчук // *Российские нанотехнологии*. – 2011. – Т. 6, № 1-2. – С. 13–23.

20. Новиков, И. А. Технологическая конвергенция в мировой экономике / И. А. Новиков // *Страховое дело*. – 2023. – № 1. – С. 50–53.

Сведения об авторе

Субоч Фадей Иванович – ведущий научный сотрудник сектора финансов, кандидат технических наук

Information about the author

Suboch Fadej Ivanovich – Leading Researcher of the Finance Sector, Candidate of Technical Sciences



Светлана МАКРАК

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

УДК 338.242.4:339.186:631.53:635.1/7
<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2025-1-50-63>

Меры стимулирования расширения практики применения семян овощных культур отечественной селекции

Представлен разработанный механизм реализации инструментов государственной поддержки отрасли семеноводства в контексте стимулирования использования отечественных семян овощных культур, включая алгоритм оценки приоритетности конкретных мер по активизации (мотивированию) их приобретения.

На основании анализа производственно-экономических показателей возделывания овощей в фокус-группе товаропроизводителей разработаны практико-ориентированные меры повышения эффективности отрасли овощеводства, направленные на применение компенсационных выплат для некоторых видов материальных ресурсов.

Ключевые слова: государственная поддержка семеноводства, государственное регулирование, семена овощных культур, производственно-экономические показатели семеноводства, эффективность овощеводства, семена отечественного производства, семена отечественной селекции, технологии возделывания овощей.

Svetlana MAKRAK

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

Directions for stimulating the expansion of the practice of using domestically selected vegetable seeds

A developed mechanism for implementing instruments of state support for the seed industry in the context of stimulating the use of domestic vegetable seeds is presented, including an algorithm for assessing the priority of specific measures to motivate their purchase.

Based on an analysis of the production and economic indicators of vegetable cultivation in a focus group of commodity producers, practice-oriented measures were developed to increase the efficiency of the vegetable growing industry, aimed at the use of compensation payments for certain types of material resources.

© Макрак С., 2025

Keywords: state support for seed production, state regulation, vegetable seeds, production and economic indicators of seed production, efficiency of vegetable growing, domestically produced seeds, seeds of domestic selection, vegetable cultivation technologies.

Введение

Повышение эффективности отрасли семеноводства овощных культур напрямую связано с ростом востребованности семян, включая выявление и усиление их конкурентных позиций через научную составляющую, развитие маркетинговых инструментов их продвижения, утверждение планов реализации семян для товаропроизводителей овощной продукции и др. При этом следует учитывать эффективность отрасли: при применении семян отечественной селекции показатели урожайности и другие качественные характеристики овощей должны быть на уровне зарубежных аналогов или превосходить их [1, 2]. В данной связи особую актуальность имеет исследование по выработке практико-ориентированных мер для стимулирования использования семян отечественного производства при возделывании овощей в Беларуси, что в конечном итоге позволит сформировать точки роста отрасли семеноводства во взаимосвязи с овощепродуктовым подкомплексом.

Изучение и обобщение теоретико-методологических подходов к реализации государственной поддержки применительно к сельскому хозяйству свидетельствует о различных ее целях, таких как:

- активизация экономического развития отрасли;
- устойчивая эволюция сельских территорий;
- обеспечение продовольственной независимости и безопасности;
- формирование благоприятных условий и стимулов для эффективного производства и сбыта продовольствия;
- поддержание доходности или воздействие на ее уровень товаропроизводителей сельскохозяйственной продукции;
- ориентация на стратегические направления АПК;
- создание экономических преимуществ отдельным товаропроизводителям (районам, областям) и отраслям;
- реализация добросовестной конкуренции;
- расширение финансовых и других инструментов содействия реализации эффективной аграрной политики и др.

Приняты во внимания труды ведущих белорусских исследователей, которые разработали научно-практические подходы применения инструментов поддержки в сельском хозяйстве, – В. Г. Гусакова, В. А. Воробьева, А. П. Шпака, Н. В. Киреенко, Л. Н. Давыденко, В. И. Бельского, И. А. Казакевич (Войтко), И. М. Лазаревич, А. Н. Шаренко и др. [3–11]. Нами разделяется мнение Т. С. Продан в части того, что трактовка государственной поддержки только с позиции финансовой или бюджетной составляющих является неполной, поскольку она может включать информационное обеспечение, системы страхования и др. [12].

В части практических инструментов поддержки отрасли семеноводства отметим опыт Российской Федерации [13–16]. Его адаптация позволила выделить следующие меры:

- возмещение затрат на создание селекционно-семеноводческих центров;
- увеличение предельного значения стоимости единиц мощности оборудования, позволяющего повысить качественные характеристики производимых семян;
- мониторинг семенных участков;
- формирование долгосрочных договоров на приобретение семян;
- субсидии на повышение плодородия почв семенных участков и др.

Основная часть

По результатам систематизации исследований в части реализации государственной поддержки установлено, что ее основными принципами являются:

- адресность и прозрачность распределения;
- эффективное сочетание способов и инструментов поддержки;
- гарантированность ее оказания при выполнении конкретных условий товаропроизводителями семян;
- доступность и своевременность информации об уровнях финансирования овощеводства (включая требования к возможности получения финансовых средств и иного рода поддержки) в разрезе субъектов – селекционеры, семеноводческие организации и др.;
- паритетность взаимоотношений всех участников цепи по созданию стоимости продукции овощеводства;
- последовательность реализации государственной поддержки и ее устойчивый характер;
- привлечение инвесторов к оказанию поддержки и реализации эффективных механизмов перераспределения финансовых средств;
- социальная и (или) экономическая эффективность;
- системность оказания поддержки с учетом законодательного закрепления права на ее получение в определенном объеме в течение установленного периода;
- повышение конкурентоспособности семян и укрепление занимаемых позиций на отечественном и зарубежных рынках.

Систематизация данных принципов позволила предложить механизм реализации инструментов государственной поддержки семеноводства в контексте стимулирования использования отечественных семян овощных культур (рис. 1). Его суть заключается в последовательном выстраивании методической основы (показатели, критерии, оценка, анализ, методы и др.), учитывающей взаимосвязи рынка семян овощных культур и овощной продукции, прогрессивное повышение конкурентных преимуществ семян, направления стратегии развития семеноводства и овощепродуктового подкомплекса. Такого рода предложение позволит обосновать конкретные меры государственной поддержки (прямого, косвенного и опосредованного характера) для наращивания производственного потенциала

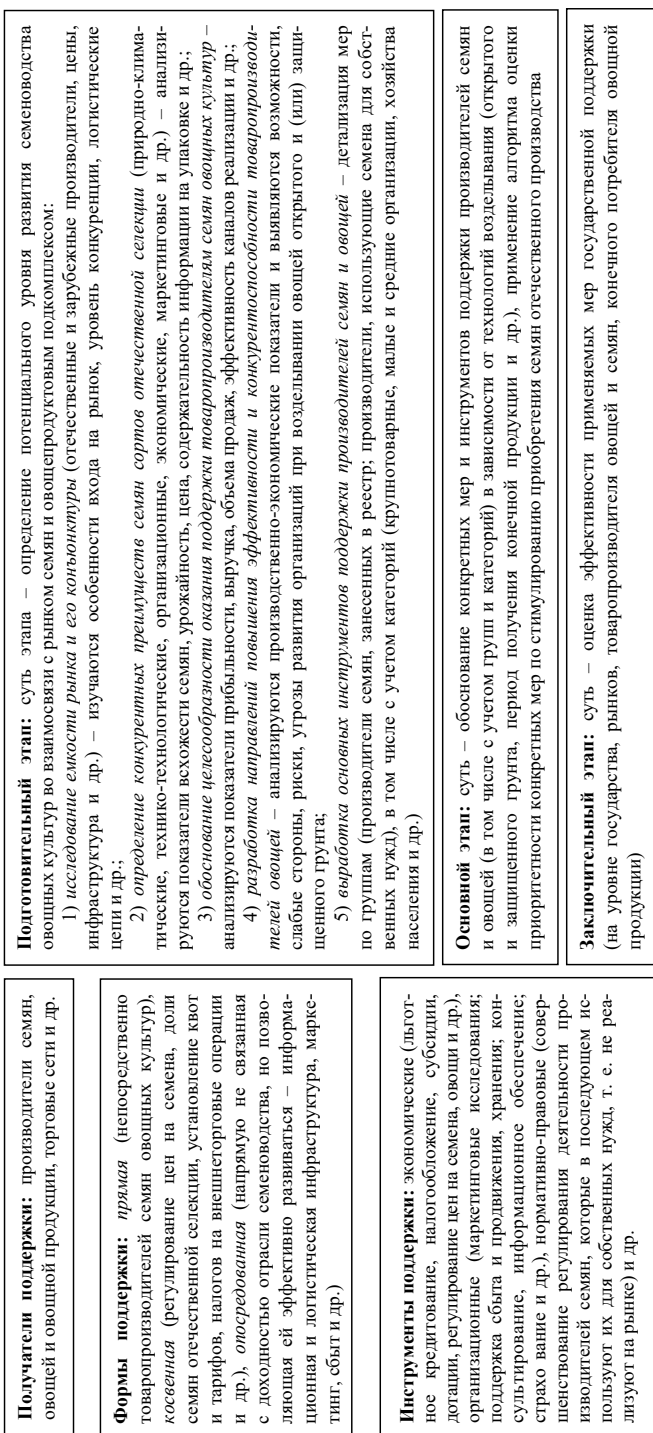


Рис. 1. Механизм реализации инструментов государственной поддержки отрасли семеноводства в контексте стимулирования использования отечественных семян овощных культур (выполнен по результатам собственных исследований)

овощеводства. Важным условием практической реализации данного механизма является устранение теневого оборота семян.

Установлено, что выработка мер стимулирования производителей овощей, ориентированных на применение семян отечественной селекции, предполагает укрепление взаимозависимости подсистем управления (семеноводство, овощеводство, овощепродуктовый подкомплекс, рынок семян и овощной продукции) с учетом справедливого распределения финансовых ресурсов между ними на основании рисков функционирования и развития каждой из подсистем. В данной связи нами выделены следующие направления государственной поддержки:

– разработка комплексной маркетинговой стратегии по продвижению семян отечественной селекции;

– развитие грантовой поддержки (финансовая помощь на проведение научных исследований, конструкторских работ и др.), кредитования (расширение перечня программ, позволяющих реализовывать технико-технологическую модернизацию, укреплять технологическую безопасность и др.) и субсидирования (компенсация определенных затрат, оказание материальной помощи и др.);

– внедрение практики ресурсной поддержки в условиях авансирования в виде отечественных семян:

крупных товаропроизводителей овощей, поставляющих продукцию для наполнения стабилизационных фондов товаров (товарный ассортимент: капуста, морковь, свекла, репчатый лук) (мера требует внесения дополнений в положение о порядке формирования и использования стабилизационных фондов товаров в части разработки планов снабжения товаропроизводителей овощей семенами отечественной селекции);

товаропроизводителей овощей (в частности, хозяйств населения), которые на системной основе реализуют их в организации пищевой промышленности.

Для активизации действий по приобретению семян отечественной селекции нами разработан алгоритм оценки приоритетности конкретных мер по стимулированию (рис. 2). В основу положен принцип повышения конкурентоспособности семян, которую предлагается рассматривать через систему показателей (критерии развития рынка семян овощных культур, товаропроизводителей семян, овощей и др.).

В рамках исследования внимание сконцентрировано на последнем блоке (эффективность производства овощей), что связано с низким уровнем экономической результативности возделывания овощей в фокус-группе. Нами предлагается расширить меры и внедрить инструменты по стимулированию использования отечественных семян, включающие поддержку товаропроизводителей овощной продукции с учетом затратной составляющей при ее дифференциации по масштабности выращивания овощей и уровня их товарности.

Установлено, что за период 2015–2023 гг. при возделывании овощей открытого грунта в отдельной группе организаций рентабельность реализации снизилась на 17,6 п. п., или с 14,6 до –3,0 % (табл. 1). При этом урожайность существенно колебалась по годам – от 170 до 200 кг.



Рис. 2. Алгоритм оценки приоритетности конкретных мер по стимулированию приобретения семян отечественного производства (выполнен по результатам собственных исследований)

Таблица 1. Динамика показателей возделывания овощей открытого грунта в фокус-группе товаропроизводителей, 2015 г. и 2020–2023 гг.

Показатель	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
<i>Фактический уровень</i>					
Удельный вес затрат на семена, %	19,7	23,4	23,1	23,5	21,2
Урожайность, ц/га	200	199	173	208	170
Фактический уровень рентабельности реализации, %	14,6	-1,9	-3,2	-6,4	-3,0
<i>Расчетные уровни</i>					
<i>Вариант 1: компенсация затрат на семена – 100 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	47,0	46,6	29,2	42,0	21,5
Прирост рентабельности, п. п.	32,4	48,5	32,4	48,4	24,5
<i>Вариант 2: компенсация затрат на семена – 50 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	28,8	17,5	10,7	12,8	7,9
Прирост рентабельности, п. п.	14,2	19,4	13,9	19,2	10,9
<i>Вариант 3: компенсация затрат на семена – 30 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	22,7	8,9	4,7	4,3	3,3
Прирост рентабельности, п. п.	8,1	10,8	7,9	10,7	6,3

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

В последние годы на долю семян приходится свыше 20 % в структуре затрат. Ее детальная оценка свидетельствует, что стоимость семян должна быть принята за базу обоснования степени поддержки как временной меры по достижению высокого уровня обеспеченности отрасли отечественными семенами. В связи с этим варианты расчеты показывают (предлагается шкала дифференциации уровня выплат в зависимости от рентабельности и его динамики), что введение компенсаций на семена существенно повлияет на рентабельность реализации овощей: полное возмещение – прирост от 24,5 (2023 г.) до 48,5 п. п. (2020 г.), в размере 50 % – 10,9 до 19,4 п. п., 30 % – 6,3 (2023 г.) до 10,8 п. п. (2020 г.).

Отметим, что в условиях достижения технико-технологической дисциплины возмещение 100 % затрат целесообразно применять при устойчивой убыточности реализации овощей открытого грунта, в размере 50 % – при вариативности показателей эффективности, в размере 30 % – в условиях системного достижения прироста урожайности и использования прогрессивных технологий.

Оценка динамики производственно-экономических показателей возделывания овощей в разрезе их видов в анализируемых организациях свидетельствует, что за 2015–2023 гг. произошло существенное снижение убранной площади под всеми рассматриваемыми культурами (за исключением зеленого горошка) – до 7,9 раза (капуста ранняя). Удельный вес затрат на семена в разрезе культур был сравнительно устойчивым (кроме капусты ранней – прирост в размере

21,4 п. п.); в 2023 г. – от 13,3 (капуста средняя и поздняя) до 39,6 % (капуста ранняя). В целом за период (табл. 2) экономическая эффективность возделывания овощей открытого грунта снизилась, исключение составил зеленый горошек (рентабельность его реализации в 2022 г. – 35,1 %, в 2023 г. – 28,0 %).

Таблица 2. Динамика показателей возделывания овощей открытого грунта в фокус-группе товаропроизводителей, 2015 г. и 2020–2023 гг.

Показатель	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
<i>Капуста ранняя</i>					
Убранная площадь, га	111,2	15,0	17,1	22,0	14,0
Удельный вес затрат на семена, %	18,2	39,7	20,8	16,0	39,6
Урожайность, ц/га	103,5	372,7	526,9	415,7	236,4
Цена реализации продукции, бел. руб/т	3137,0*	418,7	570,5	601,1	736,7
Рентабельность реализации, %	2,1	-24,8	2,4	-18,7	-10,9
<i>Вариант 1: компенсация затрат на семена – 100 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	20,5	98,1	22,7	0,5	20,8
Прирост рентабельности, п. п.	18,4	122,9	20,3	19,2	31,7
<i>Капуста средняя и поздняя</i>					
Убранная площадь, га	740,2	330,4	265,4	360,6	209,5
Удельный вес затрат на семена, %	15,4	14,1	11,0	13,5	13,3
Урожайность, ц/га	373	437,5	383,2	435,5	384,8
Цена реализации продукции, бел. руб/т	2974,0*	276,8	518,6	716,0	439,3
Рентабельность реализации, %	13,7	-16,5	1,8	-1,9	-22,2
<i>Вариант 1: компенсация затрат на семена – 100 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	39,4	3,7	12,4	20,0	-12,2
Прирост рентабельности, п. п.	25,7	20,2	10,6	21,9	10,0
<i>Морковь столовая</i>					
Убранная площадь, га	894,0	357,7	263,6	323,0	190,6
Удельный вес затрат на семена, %	15,6	15,4	16,6	15,9	14,7
Урожайность, ц/га	247,1	326,3	300,7	344,2	352,7
Цена реализации продукции, бел. руб/т	2631,0*	339,7	416,8	504,9	458,4
Рентабельность реализации, %	19,7	4,0	-1,2	-8,8	-5,3
<i>Вариант 2: компенсация затрат на семена – 50 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	34,2	21,0	12,1	3,1	1,7
Прирост рентабельности, п. п.	14,5	17,0	13,3	11,9	7,0
<i>Зеленый горошек</i>					
Убранная площадь, га	729,0	922,0	775,0	877,0	873,0
Удельный вес затрат на семена, %	34,3	53,8	57,2	50,9	37,3

Показатель	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Урожайность, ц/га	33,5	31,9	29,6	37,9	31,3
Цена реализации продукции, бел. руб/т	3339,0*	619,4	660,2	724,6	750,0
Рентабельность реализации, %	-0,6	-1,6	5,8	35,1	28,0
<i>Вариант 3: компенсация затрат на семена – 30 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	21,8	26,0	41,1	88,1	65,3
Прирост рентабельности, п. п.	22,4	27,6	35,3	53,0	37,3

* Цена реализации продукции представлена в тыс. бел. руб.

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

С учетом оценки динамики производственно-экономического потенциала нами предложено производителям капусты возмещать 100 % затрат на семена, что позволит существенно повысить потенциальный уровень рентабельности реализации: капусты средней и поздней – на 10,0 п. п., ранней – 31,7 п. п. (данные по 2023 г.). Вместе с тем при выращивании капусты средней и поздней применения данного инструмента недостаточно для достижения окупаемости затрат: дополнительно рекомендуется обеспечить товаропроизводителей агрохимическими средствами, что позволит повысить урожайность и сформировать положительный уровень рентабельности. Производителям моркови столовой рекомендуется возмещать 50 % затрат на семена, зеленого горошка – 30 %.

Анализ данных производственно-экономических показателей возделывания овощей защищенного грунта за 2015–2022 гг. в исследуемой группе организаций отражает низкий уровень рентабельности их реализации – 1,2–4,5 %. Однако в 2023 г. отмечен ее прогрессивный рост (табл. 3). Установлено, что на долю затрат на семена приходится меньше 4 %, в то время как на топливно-энергетические ресурсы на технологические цели – свыше 35 %. По данным 2023 г. при полном возмещении затрат на семена прирост показателя составит 3,7 п. п., при возмещении в размере 50 % – 1,8 п. п., в размере 30 % – 1,1 п. п. Поэтому предлагается сконцентрировать фокус на более весомой статье – затратах топливно-энергетических ресурсов на технологические цели, что обосновывает необходимость применения вариантных позиций в части компенсации затрат на ТЭР.

С учетом высокого удельного веса затрат на ТЭР предлагаются следующие варианты возмещения их стоимости – в размере 30 % (вариант 4), 20 % (вариант 5) и 10 % (вариант 6) с учетом дифференциации в разрезе видов продукции в зависимости от производственно-экономической эффективности их возделывания и ее динамики. Для исключения неправомерного переноса затрат по данному виду ресурсов с других культур на овощи нами предлагается через тарифное регулирование управлять энергией, по использованию которой можно проводить мониторинг и контроль. Расчеты показывают, что в условиях 2023 г. снижение тарифов на топливно-энергетические цели (газ, тепло- и электроэнергию) позволит повысить рентабельность на 12,5, 8,1 и 3,9 п. п. соответственно

по представленным вариантам, что сформирует потенциальные резервы снижения затрат в целом по группе на сумму 14,8, 9,9 и 4,9 млн бел. руб. Следовательно, при возделывании овощей защищенного грунта стимулирование приобретения семян отечественной селекции следует рассматривать через льготные тарифы на газ, тепло- и электроэнергию в условиях применения компенсационных мер.

Таблица 3. Динамика показателей возделывания овощей защищенного грунта в фокус-группе товаропроизводителей, 2015 г. и 2020–2023 гг.

Показатель	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
<i>Фактический уровень</i>					
Удельный вес затрат на семена, %	3,4	3,7	3,7	3,6	3,4
Удельный вес затрат ТЭР на производственные цели, %	40,1	43,8	44,4	40,5	36,0
Урожайность, кг/м ²	47	46	46	46	50
Рентабельность реализации, %	3,3	4,5	3,2	1,2	14,8
<i>Расчетные уровни</i>					
<i>Вариант 1: компенсация затрат на семена – 100 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	6,7	8,3	6,9	4,7	18,5
Прирост рентабельности, п. п.	3,4	3,8	3,7	3,5	3,7
<i>Вариант 2: компенсация затрат на семена – 50 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	5,0	6,4	5,0	2,9	16,6
Прирост рентабельности, п. п.	1,7	1,9	1,8	1,7	1,8
<i>Вариант 3: компенсация затрат на семена – 30 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	4,3	5,6	4,3	2,3	15,9
Прирост рентабельности, п. п.	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
<i>Вариант 4: компенсация затрат на ТЭР – 30 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	16,4	19,6	18,1	14,1	27,3
Прирост рентабельности, п. п.	13,1	15,1	14,9	12,9	12,5
<i>Вариант 5: компенсация затрат на ТЭР – 20 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	11,7	14,1	12,7	9,5	22,9
Прирост рентабельности, п. п.	8,4	9,6	9,5	8,3	8,1
<i>Вариант 6: компенсация затрат на ТЭР – 10 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	7,3	9,0	7,7	5,2	18,7
Прирост рентабельности, п. п.	4,0	4,5	4,5	4,0	3,9

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

В разрезе культур защищенного грунта следует отметить, что за 2015–2023 гг. снизилась площадь под огурцами, но увеличилась под помидорами и перцами. Процессы интенсификации изменились по затратам: повысился удельный вес расходов на семена при возделывании томатов и перцев. Вместе с тем затраты на ТЭР в течение анализируемого периода были достаточно устойчивыми

(отмечены колебания по годам: например, огурцы: резкий рост в 2015–2021 гг. – с 40,4 до 50,5 %, спад в 2021–2023 гг. – с 50,5 до 42,8 %). Среди представленных культур наибольший удельный вес затрат на семена имел перец (в 2022 г. данный показатель составил 9,1 %, 2023 г. – 6,0 %), на ТЭР – огурцы (45,4 и 42,8 % соответственно по годам) (табл. 4).

Таблица 4. Динамика показателей возделывания овощей защищенного грунта в фокус-группе товаропроизводителей, 2015 г. и 2020–2023 гг.

Показатель	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
<i>Огурцы</i>					
Используемая площадь, га	72,57	69,85	64,93	59,40	51,75
Удельный вес затрат на семена, %	3,9	3,5	2,7	3,4	3,5
Удельный вес затрат на ТЭР, %	40,4	47,8	50,5	45,4	42,8
Урожайность, ц/га	472	490	494	462	514
Цена реализации продукции, бел. руб/т	12203*	1526	2071	2286	2874
Рентабельность реализации, %	-2,9	1,0	3,5	0,7	13,6
<i>Вариант 4: компенсация затрат на ТЭР – 30 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	9,7	16,8	20,5	15,7	28,3
Прирост рентабельности, п. п.	12,6	15,8	17,0	15,0	14,7
<i>Помидоры</i>					
Используемая площадь, га	67,88	80,33	78,25	73,00	68,10
Удельный вес затрат на семена, %	2,6	3,6	4,2	3,1	3,2
Удельный вес затрат на ТЭР, %	39,6	40,4	39,2	36,6	30,9
Урожайность, т/га	518	505	494	512	501
Цена реализации продукции, бел. руб/т	13470*	1639	2000	2360	2691
Рентабельность реализации, %	10,3	6,3	3,6	5,5	15,7
<i>Вариант 5: компенсация затрат на ТЭР – 20 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	19,0	15,3	12,0	13,2	22,7
Прирост рентабельности, п. п.	8,7	9,0	8,4	7,7	7,0
<i>Перец</i>					
Используемая площадь, га	2,22	3,85	4,85	4,85	2,75
Удельный вес затрат на семена, %	1,0	8,3	5,9	9,1	6,0
Удельный вес затрат на ТЭР, %	38,8	53,3	49,1	51,0	38,2
Урожайность, т/га	117	180	182	163	209
Цена реализации продукции, бел. руб/т	31409*	3428	3688	5526	4578
Рентабельность реализации, %	-8,7	6,2	-6,6	-12,8	8,0
<i>Вариант 4: компенсация затрат на ТЭР – 30 %</i>					
Потенциальный уровень рентабельности, %	2,5	25,5	8,6	2,0	21,0
Прирост рентабельности, п. п.	11,2	19,3	15,2	14,8	13,0

* Цена реализации продукции представлена в тыс. бел. руб.

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Расчеты свидетельствуют, что при возделывании огурцов и перцев по технологии защищенного грунта (в условиях сложившейся ценовой конъюнктуры) целесообразно использовать вариант 4 компенсационных выплат (оплата затрат ТЭР на технологические цели – 30 %), что связано с низким уровнем эффективности производства. Это позволит выйти на положительный уровень рентабельности и сформировать резервы роста показателя от 11,2 (перец, 2015 г.) до 19,3 п. п. (перец, 2020 г.). Для томатов наиболее эффективной поддержкой является компенсация вышеуказанных затрат в размере 20 %.

Для крестьянско-фермерских хозяйств предлагается реализовать компенсационные выплаты и устойчивый сбыт продукции с условием приобретения семян отечественного производства в течение 5 лет (это позволит полностью адаптировать производство к использованию семян отечественной селекции).

Заключение

В ходе исследования получены следующие результаты, имеющие научную новизну:

выделены принципы реализации государственной поддержки: эффективное сочетание способов и инструментов поддержки; адресность и прозрачность ее распределения; гарантированность оказания при выполнении конкретных условий товаропроизводителями семян; доступность селекционерам, семеноводческим организациям, товаропроизводителям и потребителям овощной продукции информации об уровнях финансирования с учетом перечня требований; паритетность взаимоотношений всех участников цепи создания стоимости продукции овощеводства и др.;

выработан механизм обоснования инструментов государственной поддержки отрасли семеноводства на принципах стимулирования приобретения отечественных семян овощных культур при устранении теневого оборота. Его суть заключается в последовательном выстраивании методической основы (показатели, критерии, оценка, анализ, методы, алгоритм оценки приоритетности конкретных мер по стимулированию и др.), учитывающей взаимосвязи рынка семян овощных культур и овощной продукции, направления повышения конкурентных преимуществ отечественных семян и особенности развития товаропроизводителей овощей. Практическая значимость разработки заключается в реализации научного обоснования конкретных мер государственной поддержки (прямого, косвенного и опосредованного характера) для наращивания производственного потенциала отрасли семеноводства;

предложены направления поддержки в контексте повышения доли использования отечественных семян овощных культур на принципах административного и экономического регулирования, комплексности отраслей, взаимозависимости подсистем управления, справедливого распределения финансовых ресурсов: разработка комплекса маркетинговой стратегии продвижения отечественных семян; формирование и развитие грантовой поддержки, кредитование

и субсидирование; обоснование планов снабжения товаропроизводителей овощей семенами отечественной селекции; государственные закупки семян овощных культур в контексте развития малых форм хозяйствования и предпринимательской инициативы на селе и др.);

рассчитаны потенциальные уровни рентабельности реализации овощей открытого грунта (апробация проведена на основании данных 2015–2023 гг. по трем вариантам возмещения затрат) и защищенного грунта (по шести вариантам). Установлено (к исследованию взят узкий перечень культур), что в условиях применения технологии возделывания овощей открытого грунта целесообразно возмещать затраты на семена капусты ранней, средней и поздней – 100 % (производство капусты средней и поздней дополнительно требует обеспечения агрохимическими средствами), моркови столовой – 50 %, зеленого горошка – 30 %; защищенного грунта – затраты на ТЭР: огурцы и перец – 30 %, помидоры – 20 %.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках гранта БРФФИ «Разработка инструментов экономического механизма государственного регулирования отрасли семеноводства овощных культур в условиях укрепления продовольственной безопасности».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Система мер по развитию рынка семян овощных культур Республики Беларусь с учетом самообеспечения и экспортного потенциала / А. В. Пилипук, А. И. Чайковский, Г. В. Гусаков [и др.]; под ред. А. В. Пилипука; Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2023. – 131 с.
2. Система мер по развитию рынка семян овощных культур в Республике Беларусь / А. В. Пилипук, Г. В. Гусаков, А. И. Чайковский [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2022. – Т. 60, № 3. – С. 263–278. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2022-60-3-263-278>.
3. Гусаков, В. Г. Приоритетные направления повышения эффективности, конкурентоспособности и устойчивости развития аграрной отрасли Республики Беларусь / В. Г. Гусаков, А. П. Шпак // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2018. – Т. 56, № 4. – С. 401–409. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2018-56-4-401-409>.
4. Воробьев, В. А. Эффективность политики поддержки доходов сельскохозяйственных организаций в Республике Беларусь / В. А. Воробьев, А. В. Чеплянский // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. – 2008. – № 4. – С. 54–65.
5. Бельский, В. И. Экономический механизм государственного регулирования сельскохозяйственного производства (теория, методология, практика): автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Бельский Валерий Иванович; Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск, 2019. – 59 с.
6. Давыденко, Л. Н. Основные направления государственного регулирования агропромышленного производства / Л. Н. Давыденко, В. А. Воробьев // Агроэкономика. – 2001. – № 8. – С. 3–7.
7. Киреенко, Н. В. Диверсификация государственной поддержки сельского хозяйства Беларуси с учетом международных требований и обязательств / Н. В. Киреенко, И. А. Казакевич // Белорусский экономический журнал. – 2018. – № 4. – С. 65–76.
8. Киреенко, Н. В. Научная методология экономического регулирования АПК и развития его сбытовой системы / Н. В. Киреенко // Экономические вопросы развития сельского хозяйства

Беларуси: межвед. темат. сб. / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – Вып. 47. – С. 147–173.

9. Рекомендации по совершенствованию мер поддержки сельского хозяйства в целях повышения его конкурентоспособности в условиях ЕАЭС и последующего вступления в ВТО / А. Н. Шаренко, А. П. Шпак, И. А. Войтко [и др.] // Научные принципы регулирования развития АПК: предложения и механизмы реализации / В. Г. Гусаков, А. В. Пилипук, П. В. Расторгуев [и др.]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2021. – Гл. 3, § 3.1. – С. 54–63.

10. Лазаревич, И. М. Совершенствование механизма продуктивно-специфической поддержки в сельском хозяйстве Республики Беларусь в условиях международной экономической интеграции / И. М. Лазаревич. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2021. – 141 с.

11. Шаренко, А. Н. Государственная поддержка сельского хозяйства: опыт стран Европейского союза и возможности его адаптации для Республики Беларусь / А. Н. Шаренко // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2024. – Т. 62, № 1. – С. 22–36. <https://doi.org/10.29235/1817-7204-2024-62-1-22-36>.

12. Продан, Т. С. Основные инструменты государственной поддержки развития агропромышленного комплекса / Т. С. Продан // Отходы и ресурсы. – 2022. – Т. 9, № 2. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/01ECOR222.pdf> (дата обращения: 04.08.2024). <https://doi.org/10.15862/01ECOR222>.

13. Нечаев, В. И. Государственная поддержка как основной инструмент технологической модернизации отечественного АПК / В. И. Нечаев, Н. А. Поддубный // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2023. – № 2. – С. 8–13. <https://doi.org/10.31442/0235-2494-2023-0-2-8-13>.

14. Инструменты и механизмы государственной поддержки инновационного развития сельхозтоваропроизводителей / А. П. Королькова, В. Н. Кузьмин, Т. Е. Маринченко [и др.] // Поддержка и стимулирование спроса на инновационные продукты и технологии в АПК: научный аналитический обзор / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. науч. учреждение «Рос. науч.-исслед. ин-т информации и техн.-экон. исслед. по инж.-техн. обеспечению агропром. комплекса». – М.: Росинформагротех, 2019. – С. 85–99.

15. Нечаев, В. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур как основа устойчивого развития растениеводства в Российской Федерации: от импорта к экспорту семян / В. Нечаев, П. Михайлушкин, Л. Попок // АПК: экономика, управление. – 2021. – № 2. – С. 46–55. <https://doi.org/10.33305/212-46>.

16. Саакян, А. А. Зарубежный и отечественный опыт государственной поддержки развития АПК / А. А. Саакян // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2021. – № 4. – С. 18–21.

17. Об изменении постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь и Министерства энергетики Республики Беларусь от 27 февраля 2017 г. № 15/6: постановление М-ва антимонопол. регулирования и торговли Респ. Беларусь и М-ва энергетики Респ. Беларусь от 11 апр. 2023 г. № 27/14 // ЭТАЛОН: информ.-поисковая система (дата обращения: 15.09.2024).

18. О порядке закупок для производства тепличных овощей: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 15 авг. 2023 г. № 534 // ЭТАЛОН: информ.-поисковая система (дата обращения: 15.09.2024).

19. Синельников, В. М. Развитие плодоовощного подкомплекса АПК в современных условиях: монография / В. М. Синельников, В. В. Цвирков, А. И. Попов. – Тамбов: ТГТУ, 2023. – 132 с.

Поступила в редакцию 16.12.2024

Сведения об авторе

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

Information about the author

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

Александр ГОРБАТОВСКИЙ¹, Андрей ЛОБАН¹,

Татьяна ХРОМЕНКОВА²

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

²*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь*

УДК 631.152:636.22/28

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2025-1-64-76>

Научно-методическое обоснование ключевых технологических параметров, системы критериев и индикаторов мониторинга и контроля эффективности промышленных скотоводческих комплексов

Обобщены и классифицированы факторы и технологические параметры мониторинга, разработана система критериев и индикаторов эффективного функционирования промышленных скотоводческих комплексов. Обоснованы направления совершенствования оценки уровня и экономической результативности интенсификации производства на таких объектах.

Ключевые слова: животноводческий комплекс, мониторинг хода сельхозработ и ситуации в животноводстве, система показателей эффективности, технологические параметры, интенсификация производства.

Alexander GORBATOVSKIJ¹, Andrei LOBAN¹,

Tatiana KHROMENKOVA²

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

²*Belarusian State Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus*

Scientific and methodological substantiation of key technological parameters, system of criteria and indicators for monitoring and controlling the efficiency of industrial cattle-breeding complexes

The factors and technological parameters of monitoring are generalized and classified, the system of criteria and indicators of effective functioning of industrial cattle-breeding complexes is developed. The directions of improving the assessment of the level and economic efficiency of production intensification at such facilities are substantiated.

Keywords: livestock complex, monitoring of agricultural and livestock production, system of performance indicators, technological parameters, intensification of production.

© Горбатовский А., Лобан А., Хроменкова Т., 2025

Введение

Животноводство в Республике Беларусь характеризуется дифференциацией в части объемов производства с учетом региональной специализации хозяйствующих субъектов. Агропредприятия крупнотоварного сектора в большинстве своем развивают отрасли молочного скотоводства и выращивание КРС на мясо, формируя свыше 50 % валовой продукции сельского хозяйства. В таких организациях сконцентрировано основное поголовье КРС (более 95 %) [1]. В целом в стране насчитывается более 3,3 тыс. молочно-товарных ферм и комплексов, в том числе 1,6 тыс. – с роботизированными доильными залами, где содержится почти 2/3 поголовья молочных коров и выпускается более 70 % молока общественного сектора. На таких фермах и комплексах при высоком уровне производственной дисциплины возможно максимально реализовать потенциал продуктивности коров, обеспечивая переход молочного скотоводства на новый технологический уклад [2].

Тиражированию современных интенсивных технологий наиболее полно отвечают крупные молочно-товарные комплексы с беспривязно-боксовым содержанием. Они оснащены высокопроизводительными машинами и оборудованием, которые позволяют автоматизировать трудоемкие процессы и резко повысить производительность труда. Это улучшает условия труда и делает их более привлекательными, а также обеспечивает более комфортное содержание для животных. В настоящий момент стоит проблема комплексной автоматизации прогнозирования, мониторинга и контроля параметров эффективного развития таких комплексов для получения оперативных объективных данных, способствующих поддержке принятия качественных управленческих решений [1].

Повышение эффективности производства за счет цифровизации бизнес-процессов является общемировым трендом [1]. Многие научные работы по цифровизации животноводства посвящены технологической составляющей, что требует большей активизации исследований в части создания алгоритмов формирования целостной информационно-аналитической системы управления фермой или комплексом, интеграции отдельных модулей и автоматизированных рабочих мест ведущих специалистов, включая экономическую службу.

Целями исследования являются:

изучение комплекса структурных элементов системы ведения сельскохозяйственного производства на промышленной основе;

обобщение параметров технологических регламентов производства молока, выращивания и откорма КРС;

разработка на этой основе критериев и индикаторов мониторинга и контроля эффективности промышленных скотоводческих комплексов.

Материалы и методы

Теоретико-методологической основой исследования стали труды отечественных авторов, данные из открытых источников. Применялись следующие методы: монографический, абстрактно-логический, описательный, системного и сравнительного анализа.

Основная часть

По динамике развития животноводства видно, что наряду с другими факторами существенное влияние на рост производственных показателей отрасли оказывает уровень обеспеченности скота кормами. В 2023 г. он повысился относительно 2021 г. на 4,0 % (с 20,2 до 21,0 ц к. ед. на 1 усл. гол.). Это обеспечило выполнение прогнозных показателей Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы (в 2023 г.) по производству молока на 91,9 %, яиц – на 95,7 %, говядины – на 86,0 %, свинины – на 84,3 %, мяса птицы – на 89,4 %.

В стране созданы условия для наращивания кормовой базы. В сельхозорганизациях до 49 % посевных площадей занято кормовыми культурами. На травянистые корма приходится 5 из 8 га возделываемых земель (62,5 % площадей), вовлеченных в хозяйственный оборот крупнотоварных агропредприятий. И это без учета посевов зерновых и рапса на семена, основная продукция и продукция переработки которых используются для промышленного приготовления комбикормов, а также на фермах и комплексах на корм скоту.

Основными направлениями специализации сельхозорганизаций республики на протяжении многих лет являются молочное и мясное скотоводство, свиноводство и птицеводство (в 2023 г. на долю производства молока приходилось 30,5 %, продукции выращивания скота и птицы (в живом весе) – 20,1 %, яиц – 2,7 %). Между тем в производственно-экономических показателях оценки эффективности соотношения отраслей и уровня глубины их специализации, которые сложились для регионов страны, установлена дифференциация, а также наблюдаются определенные колебания в значениях.

Так, Витебская, Гомельская и Могилевская области в недостаточной мере реализуют свои возможности в части формирования кормовой базы, эффективности использования земельных и трудовых ресурсов, что проявляется в отставании регионов от целевых параметров и подталкивает к поиску резервов роста отрасли, разработке комплексных мер по смягчению рисков недопроизводства и повышению ресурсоемкости продукции [3].

В сентябре 2023 г. общая оценка уровня развития животноводства была дана Главой государства [4, 5]. Так, отмечено нарастание проблем, которые трансформировались в падение производства и уменьшение поголовья свиней (на 12 и 11 % соответственно), низкие темпы прироста получения молока и продуктивности коров (+1 и +2 % в 2022 г.), сокращение поголовья КРС (–22 тыс. гол.) и недоукомплектованность молочного стада (16 тыс. скотомест). На государственном уровне определен дальнейший вектор развития, нацеленный:

на соблюдение требований зоотехнических и ветеринарных норм содержания и кормления скота и птицы;

заготовку кормов под полную потребность общественного животноводства с соблюдением технологических регламентов и обеспечением качества;

повышение экономической эффективности животноводства на основе селекционно-племенной работы;

неукоснительное соблюдение трудовой дисциплины и др.

В качестве негативных аспектов отрасли указывается:

на сокращение численности КРС (на 1 апреля 2024 г. относительно соответствующего периода прошлого года) на 54,4 тыс. гол. (до 4106,6 тыс. гол.);

ухудшение сохранности скота во всех областях республики;

увеличение падежа скота сверх нормативного значения (в областях: Могилевская – 1,9 %, Гомельская – 1,4 %, Минская – 1,0 %, Гродненская – 0,9 % при нормативе 0,7 %). В структуре падежа КРС основную долю занимают телята до 6-месячного возраста – 59,2 %, коровы – 27,5 %. Главными причинами данной ситуации в большинстве сельскохозяйственных организаций республики являются недостаток либо отсутствие зооветеринарных специалистов, несбалансированное кормление, несвоевременное удаление навоза [6].

Указанные технологические параметры отраслей скотоводства на уровне областей и республики подлежат постоянному мониторингу (хода сельскохозяйственных работ и ситуации в животноводстве), который продолжает выявлять нарушения технологических регламентов и бесхозяйственность на местах, отсутствие должного внимания к названным выше фактам со стороны управленческого персонала.

Между тем на уровне отрасли ставится задача обеспечить прирост валовой продукции сельского хозяйства в 2024 г. не менее 7 % к 2023 г. Текущая природно-климатическая ситуация этому способствует [6]. За счет смещения сроков заготовки травянистых кормов и сохранения достигнутых (за 5 месяцев) тенденций в животноводстве ожидается рост валовой продукции сельского хозяйства до 108 %. Так, за I квартал 2024 г. в сельскохозяйственных организациях республики произведено 2105,4 тыс. т молока (108,5 % к I кварталу 2023 г.; рост обеспечен во всех областях). Объемы его производства выполнены на уровне 103,1 % к поставленному заданию (только в Гомельской области – 95,1 %). Средний надой молока от коровы по республике составил 1518 кг, что на 119 кг больше, чем в I квартале 2023 г. (табл. 1).

По данным, приведенным в табл. 1, можно сделать вывод, что наблюдается положительная динамика объемных показателей в сельскохозяйственных организациях страны за I квартал 2024 г. относительно того же периода 2023 г. Практически по всем показателям мониторинга отмечается выполнение установленных заданий. Вместе с тем при общем по республике приросте продукции КРС (в живом весе) 161,6 тыс. т (103,5 %) рядом областей он не обеспечивается: Минской (96,6 %), Гомельской (96,8 %) и Витебской (99,4 %); приросте среднесуточного привеса КРС на выращивании и откорме – 4,1 % (до 636 г), что недостаточно динамично относительно изменения продуктивности коров.

Таблица 1. Показатели мониторинга состояния животноводства в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь

Показатель	Количество	Уровень выполнения показателей за I квартал 2024 г., %	
		к I кварталу 2023 г.	к заданию
Производство молока, тыс. т	2105,4	108,5	103,1
Выращено скота и птицы (в живом весе), тыс. т:			
КРС	161,6	103,5	99,5
свиней	109,6	105,4	102,1
птицы	175,3	100,6	99,6
Производство яиц, млн шт.	835,3	122,9	114,4
Средний надой молока на корову, кг	1518	108,5	Нет свед.
Среднесуточный привес КРС, г	636	104,1	Нет свед.
Производство комбикормов, тыс. т	642,9	102,4	101,6

Примечание. Составлена по [6].

В данной связи мониторинг и контроль исполнения технологических процессов приобретают ключевое значение, так как в масштабах республики это наиболее уязвимое место (несоблюдение технологии получения продукции) экономики животноводства. Сбои в процессах кормления животных, их обслуживания и проведения зоотехнических и ветеринарных мероприятий не просто наносят вред здоровью продуктивного поголовья, а формируют системные безвозвратные потери их продуктивности, что вызывает разбалансированность показателей «затраты – выручка».

В данном контексте первейшие функции цифровых решений для комплексов промышленного типа – это контроль и мониторинг, а также управление технологическими процессами. Однако при всей перспективности многих из них не всегда получается системно наладить планирование и интеграцию различных модулей на уровне экономической службы и ведения учета. В этой связи возникает необходимость увязки процессов через ключевые показатели с определением контрольных характеристик качества их выполнения.

Исследованием установлено, что обоснование технологических параметров эффективного развития животноводства должно базироваться на изучении комплекса технико-технологических, социально-экономических и организационных факторов (структурных элементов) ведения сельскохозяйственного производства на промышленной основе.

В отрасли скотоводства это сопряжено с выбором типа построек, способов содержания и систем кормления, комплекса машин для выполнения трудоемких процессов по обслуживанию животных, оборудования ферм, наймом работников. Применение технико-технологических решений будет зависеть от концентрации продуктивного поголовья, структуры стада, генетического потенциала животных, развития кормовой базы и т. д.

Характеристика технологической составляющей раскрывается посредством темпов воспроизводства поголовья, обеспечения улучшения породных и племенных качеств, выбора типа и уровня кормления животных. Последние обусловлены системой и способом содержания скота. Например, на экономическую эффективность производства молока влияют такие факторы, как:

- продолжительность между отелами;
- продуктивное долголетие коров;
- выбор сроков отела;
- интенсивность и полноценность кормления.

К организационным элементам в скотоводстве следует отнести плотность поголовья на единицу кормовой площади. Причем первая должна находиться в зависимости от плодородия сельскохозяйственных земель и продуктивности животных. К данной группе относятся также размещение и размеры ферм, организация оплаты труда, планирования и учета [3, 7, 8].

На базе технологических регламентов производства молока на МТФ и МТК, выращивания и откорма КРС нами обобщены и систематизированы параметры, возможный диапазон их изменения и методы контроля [9]. На примере молочного скотоводства описаны наиболее значимые технологические процессы и показатели их выполнения. Указанное предлагается положить в основу алгоритма практического обеспечения эффективного функционирования МТК промышленного типа (табл. 2).

Таблица 2. Требования к выполнению технологических процессов в молочном скотоводстве

Контролируемый показатель	Нормирование показателя	Метод контроля качества	Оценка отклонения	Балл
<i>Кормление коров</i>				
Соблюдение нормы выдачи кормов	В соответствии с рационом	Взвешивание	Выполнение требований	1,0
			±5 %	0,9
			±10 %	0,8
Раздача кормов	Равномерность распределения по всему фронту кормления	Визуально	Выполнение требований	1,0
			Невыполнение требований	0,8
Расход кормов на 1 ц молока	Согласно плановым показателям	По данным зоотехнического учета (ежемесячно)	Снижение расхода	1,0
			Соответствие расходу	0,9
			Превышение планового расхода не более 3 %	0,8
Продуктивность коров	Плановые задания	Отчетность (ежемесячно)	Превышение задания	1,0
			Соответствие заданию	0,9
			Невыполнение до 3 %	0,8

Контролируемый показатель	Нормирование показателя	Метод контроля качества	Оценка отклонения	Балл
<i>Обслуживание коров</i>				
Сохранение стельности	100 %	По данным зоотехнического учета	Выполнение требований	1,0
			-3 %	0,9
			-5 %	0,8
Состояние молочной железы	Отсутствие заболеваний, ссадин, покраснений	Визуально, прибором «Биотест-1»	Выполнение требований	1,0
Раздой коров	Увеличение суточного удоя на 10-й день	Измерение удоя еженедельно	10–19 %	0,8
			20–24 %	0,9
			25–30 %	1,0
<i>Осеменение коров</i>				
Стебельность коров	Сервис-период – 50 дней	Ректальное исследование	Выполнение требований	1,0
			±21 день	0,8
Продуктивность коров	Снижение удоя в месяц	Сравнение удоя с предыдущим	Не более 10 %	1,0
			10 %	0,9
			Более 10 %	0,8
<i>Дояние коров</i>				
Подготовка к доению	В соответствии с санитарно-гигиеническими нормами	Визуально	Выполнение требований	1,0
			Невыполнение требований	0,8
Полнота выдаивания	При ручном додаивании	Контрольный додой после доения	Не более 200 г	1,0
			200–250 г	0,9
			Более 250 г	0,8
Контроль качества молока	При каждой дойке	Лабораторный анализ	Выполнение требований	1,0
<i>Ветеринарно-санитарные мероприятия</i>				
Своевременность проведения	Согласно графику	Журнал проведения ветсанмероприятий	Выполнение требований	1,0
			Невыполнение требований	0,8
<i>Трудовая дисциплина</i>				
Соблюдение распорядка дня	Выполнение работ в соответствии с распорядком дня	Визуально	Выполнение требований	1,0

Примечание. Составлена по [10].

Как показало наше исследование, в условиях цифровой трансформации и технико-технологической модернизации агропромышленного производства будут усиливаться требования к рациональному использованию ресурсного потенциала (материального базиса производственных возможностей). В процессы совершенствования организации деятельности животноводческих комплексов будут активно вовлекаться современные управленческие, инновационные и информационные (цифровые) решения, а также разработки объективных подходов их оценки [3].

Ранее были обоснованы приоритетные направления мониторинга показателей эффективности организации бизнеса на животноводческих комплексах по трем блокам:

технологическая (уровень загрузки мощностей, продуктивность животных, выход телят на 100 коров и нетелей, кормоемкость продукции, уровни кормления, падежа животных, товарности молока);

экономическая (себестоимость и цена реализации продукции, прибыль, рентабельность продаж и реализованной продукции, производительность труда);

социальная (продолжительность рабочего дня и смены, уровень заработной платы и социальных выплат).

В целом процессы управления и контроля эффективного развития животноводческих комплексов требуют описания взаимосвязи: «технологические процессы → производственные ресурсы → экономические результаты».

В данном контексте нами разработана система критериев и индикаторов мониторинга и контроля эффективного функционирования промышленных скотоводческих комплексов (рис. 1). На уровне субъектов хозяйствования она должна соответствовать:

целям устойчивого и сбалансированного развития (включая контроль соблюдения сроков выполнения технологически взаимосвязанных процессов заготовки и хранения кормов, их потребления животными, требований отраслевых регламентов по содержанию, доению, ветеринарному обслуживанию и др.);

эффективной организации производства (включая обеспечение его прогнозных уровней) и управления ресурсами предприятия, обоснования направлений улучшения его финансового состояния.

Практическая значимость предлагаемой системы заключается в реализации возможностей достижения прогнозных уровней производства продукции, оперативного управления развитием отраслей скотоводства посредством обоснования динамических моделей эффективного функционирования в условиях изменения ресурсного обеспечения.

В системе критериев и индикаторов мониторинга и контроля функционирования промышленных комплексов целесообразно выделить три блока оценки эффективности отраслей скотоводства и кормопроизводства:

1. Технологический блок – предполагает на основании нормативных показателей ресурсного обеспечения под заданный уровень продуктивности отраслей и с учетом наличия и возможностей совершенствования материально-техниче-



Рис. 1. Система критериев и индикаторов эффективного функционирования скотоводческих комплексов на уровне субъектов хозяйствования (выполнен по результатам собственных исследований)

ской базы, условий хозяйствования агропредприятий установление индикаторов по определяющим (по значимости в структуре) слагаемым материальных затрат, включаемым в себестоимость продукции:

в растениеводстве (кормопроизводстве) – удобрения и средства защиты растений (справочно: доля в структуре материальных затрат – до 40–50 %);

животноводстве – корма и средства защиты животных (справочно: доля в структуре материальных затрат – до 70–80 %).

Так, для зернового хозяйства (равно и для кормопроизводства как самостоятельной отрасли), уровень развития которого будет характеризовать в целом культуру земледелия и технологические возможности, в том числе для формирования устойчивой кормовой базы, устанавливаются два индикатора, обеспечивающие достижение прогнозируемой урожайности:

внесение NPK в расчете на 1 га посевной площади, кг д. в.;

выход зерна с 1 балло-га, кг (для кормовых культур – к. ед.).

Для молочной отрасли и выращивания КРС на мясо также устанавливаются два индикатора, обеспечивающие запланированную продуктивность животных:

содержание переваримого протеина в 1 к. ед., г;
расход кормов на 1 т продукции (молоко и привес КРС), т к. ед.

2. Производственный блок – предусматривает оценку степени выполнения разработанных сельскохозяйственными организациями планов внесения органических и минеральных удобрений, обеспечения требуемых объемов использования средств защиты растений и животных, балансов травянистых кормов, зерна и концентратов. В случае отклонения от заданных параметров должна производиться корректировка объемов производства, денежной выручки, экономической эффективности отраслей.

3. Организационно-экономический блок – направлен на оценку взаимных увязок между, с одной стороны, результатами производства и полученным экономическим эффектом (снижение удельных затрат ресурсов, рост выручки, объемов прибыли от реализации продукции и др.), с другой – размерами затраченного живого труда, фондом заработной платы, характеристиками напряженности использования трудовых ресурсов. В числе критериев предлагаются:

рост производительности живого труда списочного состава работников;

повышение заработной платы и рентабельности продаж;

шкала зависимости размеров фонда заработной платы от размеров денежной выручки от реализации продукции.

Индикаторами оценки по данному блоку предлагаются:

индексы напряженности использования труда работников по характеристикам «отработано дней в году», «средняя продолжительность рабочего дня». Прогнозные показатели должны быть ниже фактических, так как в процессе развития предполагаются меры по совершенствованию технологий, применению более производительных машин и оборудования;

сохранение пропорций размеров фонда заработной платы работников списочного состава (в пределах плановых расчетов) относительно объемов выполненных работ. Характерная текучесть кадров массовых профессий при этом не должна влиять на снижение фонда их заработной платы;

меры повышения заработной платы в условиях обеспечения роста объемов производства и денежной выручки должны быть реализованы по двум источникам: рост ее основной части – в пределах плановых сумм по перемещенным (сокращенным) работникам; формирование размеров дополнительного вознаграждения – до 20–30 % дополнительно полученной выручки (относительно базового периода);

темпы роста заработной платы в отрасли могут допускаться в превосходящих размерах динамики роста производительности труда. Такая мера будет иметь выравнивающее воздействие и соответственно дополнительную мотивацию. Оценка оплаты труда и производительности предлагается проводить по индексам указанных показателей, выраженных в расчете на 1 чел.-ч. Источником превосходящего роста заработной платы над результативностью труда могут быть дополнительно полученные объемы прибыли за счет сокращения производственных затрат и оптимизации реализационных расходов.

Таким образом, индикаторы, раскрывающие технологический, производственный и экономический аспекты развития скотоводства на промышленных комплексах, обеспечат эффективность использования ресурсного потенциала (*индикаторы технологического блока*) с учетом возможностей совершенствования материально-технической базы и позволят:

оценить влияние факторов и рисков (*индикаторы производственного блока*); обосновать корректировку объемов производства, выручки, экономической эффективности отраслей;

выстроить взаимосвязи между результатами производства (*индикаторы организационно-экономического блока*) и полученными эффектами (снижение удельных затрат ресурсов, рост выручки, объемов прибыли от реализации и др.).

Для оценки уровня и экономической эффективности интенсификации производства на промышленных скотоводческих комплексах предлагается совершенствовать соответствующую систему показателей, выстраивая ее в двух направлениях их определения (рис. 2):

в расчете на масштаб отрасли и ее единицу (голову продуктивного скота);

эффективности использования отдельных ресурсов и интенсификации в целом.

Обобщающей характеристикой эффективности принят уровень конкурентоспособности производства, рассчитываемый на базе шести показателей, рост

**Направления совершенствования системы показателей оценки
уровня и экономической эффективности интенсификации производства
на промышленных скотоводческих комплексах**

В расчете на масштаб отрасли и ее единицу (голову продуктивного скота)

Уровень затрат ресурсов (живого труда, кормов и др.), материально-денежных средств; показатели качества кормов (доля концентрированных и травянистых, их структура и стоимость) и трудовых ресурсов (численность по категориям сотрудников, отработанное время, среднемесячные размеры и годовой фонд заработной платы); уровень эффекта (валовой продукции, выручки, прибыли, добавленной стоимости и др.), в том числе в расчете на голову;
рентабельность реализованной продукции, продаж, персонала

***Для отражения эффективности использования отдельных ресурсов
и интенсификации в целом***

Объем производства (выручки, прибыли и др.) в расчете: на 1 балло-га сельхозугодий, на 1 чел.-ч живого труда и др.; нагрузка обслуживаемого поголовья на основного (вспомогательного) работника; удельный вес фонда заработной платы в объеме денежной выручки; обратные показатели производительности использования ресурсов (себестоимость производства, трудоемкость и кормоемкость продукции и др.); уровень конкурентоспособности производства молока и говядины (КРС живым весом)

Рис. 2. Система показателей оценки уровня и экономической эффективности интенсификации производства на скотоводческих комплексах (выполнен по результатам собственных исследований)

которых (плотность поголовья, продуктивность и цена реализации), а также снижение (себестоимость, трудоемкость и кормоемкость продукции) будут учитываться мультипликативной моделью частных индексов по каждому из них (убывающие показатели – отношением средних значений по выборке к индивидуальным (по ферме, комплексу), возрастающие – индивидуальных значений к соответствующим средним). Если интегральный показатель более 1,20 – производство с высокой конкурентоспособностью, 1,01–1,20 – конкурентоспособно, ниже 1,01 – конкурентоспособность низкая [11].

Заключение

В результате исследования:

обобщены и систематизированы факторы, технологические параметры мониторинга и разработана система критериев и индикаторов эффективного функционирования промышленных скотоводческих комплексов;

основаны направления совершенствования оценки уровня и экономической эффективности производства на комплексах посредством соответствующих показателей: а) в расчете на масштаб отрасли и ее единицу (голову продуктивного скота); б) отражающих эффективность использования ресурсов и интенсификации в целом;

представлено описание взаимосвязи: «технологические процессы → производственные ресурсы → экономические результаты» в контексте управления промышленными скотоводческими комплексами и контроля их эффективного развития.

Полученные результаты и их практическое использование:

обеспечат системный мониторинг и контроль выполнения технологических и производственных параметров функционирования промышленных комплексов по получению молока и откорму КРС, их взаимосвязь с финансовыми итогами;

позволят обосновать возможности экономического роста в отраслях за счет реализации внутрихозяйственных резервов;

послужат действенным инструментом для принятия эффективных управленческих решений.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках ГПНИ «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность», НИР 7.5.3 «Разработка принципов и алгоритмов автоматизированного прогнозирования, мониторинга и контроля параметров эффективного развития животноводческих комплексов на цифровой основе» (№ ГР 20240418).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Казакевич, П. П. Технологическая концепция «умной» молочной фермы: монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка. – Жодино: Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству, 2021. – 245 с.

2. Минсельхозпрод в 2023 году планирует получить более 7,9 млн тонн молока // БелТА. – URL: <https://www.belta.by/economics/view/minselhozprod-v-2023-godu-planiruet-poluchit-bolee-79-mln-tonn-moloka-589372-2023> (дата обращения: 09.09.2024).

3. Горбатовский, А. В. Потенциал роста экономической эффективности животноводства Беларуси / А. В. Горбатовский // Экономический потенциал эффективного и устойчивого животноводства Республики Беларусь: тез. докл. круглого стола, Минск, 12 июня 2024 г. / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск, 2024. – С. 7–8.

4. Совещание по вопросам развития свиноводства // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь. – URL: <https://president.gov.by/ru/events/soveshchanie-po-voprosam-razvitiya-svinovodstva> (дата обращения: 09.09.2024).

5. Республиканский семинар-совещание о развитии животноводства // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь. – URL: <https://president.gov.by/ru/events/respublikanskiy-seminar-soveshchanie-o-razviti-i-zhivotnovodstva> (дата обращения: 09.09.2024).

6. Сегодня прошла Коллегия Минсельхозпрода по подведению итогов работы агропромышленного комплекса за январь-март 2024 года // Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – URL: <https://mshp.gov.by/ru/news-ru/view/segodnja-9425-2024> (дата обращения: 09.09.2024).

7. Горбатовская, О. Н. Повышение эффективности животноводства в условиях управления устойчивой кормовой базой / О. Н. Горбатовская, А. Г. Лобан // Экономический потенциал эффективного и устойчивого животноводства Республики Беларусь: тез. докл. круглого стола, Минск, 12 июня 2024 г. / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск, 2024. – С. 9–10.

8. Хроменкова, Т. Л. Системность интенсификации как фактор роста эффективности производства продукции животноводства / Т. Л. Хроменкова // Экономический потенциал эффективного и устойчивого животноводства Республики Беларусь: тез. докл. круглого стола, Минск, 12 июня 2024 г. / Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси. – Минск, 2024. – С. 43–44.

9. Выращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота. Типовые технологические процессы // Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; рук. разработ. В. Г. Гусаков, Н. А. Попков, И. П. Шейко [и др.]. – Минск: Белорус. наука, 2007. – С. 66–96.

10. Производство молока на молочно-товарных фермах и комплексах. Типовые технологические процессы // Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики НАН Беларуси, Центр аграр. экономики; рук. разработ. В. Г. Гусаков, Н. А. Попков, И. П. Шейко [и др.]. – Минск: Белорус. наука, 2007. – С. 6–39.

11. Горбатовский, А. Организационно-экономическое обоснование уровня развития и эффективной интенсификации скотоводства / А. Горбатовский // Аграрная экономика. – 2022. – № 5. – С. 59–85. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-5-59-85>.

Поступила в редакцию 12.09.2024

Сведения об авторах

Горбатовский Александр Викторович – ведущий сектором экономики отраслей, кандидат экономических наук, доцент;

Лобан Андрей Геннадьевич – научный сотрудник сектора экономики отраслей, магистр экономических наук;

Хроменкова Татьяна Леонидовна – ведущая кафедрой организации производства в АПК, кандидат экономических наук, доцент

Information about the authors

Gorbatovskij Alexander Viktorovich – Head of the Sector of Economy of Industries, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor;

Loban Andrei Gennadievich – Researcher of the Sector of Economy of Industries, Master of Economic Sciences;

Khromenkova Tatiana Leonidovna – Head of the Department of Production Organization in the Agroindustrial Complex, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor



Владимир ЖУРАВЛЁВ¹, Евгений СКИБСКИЙ²

¹*Белорусская государственная академия связи,
Минск, Республика Беларусь,
e-mail: zhuravlyov-77@mail.ru*

²*Издательский дом «Белорусская наука»,
Минск, Республика Беларусь*

УДК 338.1(3)/631.171

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2025-1-77-96>

Развитие цифровизации сельского хозяйства в странах Азии

Выделена актуальность кадровых проблем в сельском хозяйстве. Показано, что один из возможных путей их решения – широкое внедрение цифровых технологий и робототехники. Это позволит не только снизить влияние человеческого фактора на производственные процессы, но и существенно повысить эффективность работы организации в целом.

Изучен опыт внедрения инноваций в агросферу некоторых стран Азии (Республика Корея, Япония, Китай и Индия), в которых в последнее время наблюдается активный переход сельского хозяйства от традиционного формата к цифровому. Такие инициативы, как обеспечение высокоскоростным интернетом, внедрение электронной коммерции и создание цифровых платформ для обмена знаниями и опытом, значительно улучшают качество жизни, способствуют развитию бизнеса.

Ключевые слова: цифровизация сельского хозяйства в Азии, цифровые технологии в АПК, миграция сельского населения в города, внедрение цифровых технологий, институциональная поддержка АПК в Азии.

Vladimir ZHURAVLEV¹, Yauheni SKIBSKI²

¹*Belarusian State Academy of Communications,
Minsk, Republic of Belarus,
e-mail: zhuravlyov-77@mail.ru*

²*Publishing House Belarusian Science,
Minsk, Republic of Belarus*

Development of digitalization of agriculture in Asian countries

The relevance of personnel problems in agriculture is highlighted. It is shown that one of the possible ways to solve them is the wide introduction of digital technologies and robotics. This will not only reduce the impact of the human factor on production processes, but also significantly improve the efficiency of the organization as a whole.

We studied the experience of innovations in the agrosphere of some Asian countries (Republic of Korea, Japan, China and India), which have

© Журавлёв В., Скибский Е., 2025

recently seen an active transition of agriculture from the traditional format to the digital one. Such initiatives as provision of high-speed Internet, introduction of e-commerce and creation of digital platforms for sharing knowledge and experience significantly improve the quality of life and promote business development.

Keywords: digitalization of agriculture in Asia, digital technologies in agribusiness, rural-urban migration, introduction of digital technologies, institutional support for agribusiness in Asia.

Введение

Сельское хозяйство является отраслью, во многом зависящей от природно-климатических условий. Однако потери урожая связаны не только с ними: по оценкам экспертов, 25–30 % определяются влиянием человеческого фактора, причем на всех этапах технологического процесса [1]. По данным ФАО, ежегодные потери зерна от общего объема производства в России составляют 25 %, приближаясь к показателям малоразвитых стран – 30 %, в то время как в США – лишь 1 %, а в мире в целом – 10 % [1, 2].

Кадровые проблемы агросектора во многом связаны с миграцией сельского населения в города, что приводит к реальному дефициту рабочей силы. Так, уровень городского населения в 1950-х гг. в мире составлял 38 %, а сегодня уже 53 %. В развивающихся странах темпы роста городского населения в 4,5 раза превышают показатели развитых. Основная категория людей, которые переезжают в города и остаются там жить, – молодежь. Как прогнозируют специалисты в сфере демографии, данная тенденция продолжится: к 2030 г. городские жители составят 60 % населения планеты, а к 2050 г. – 67 % [3]. Ожидается, что в 2020–2025 гг. увеличится доля населения пенсионного возраста – с 20,3 до 26,2 %, а число трудоспособных сократится до 57,6–57,9 % (из них 20–29-летних – 25,2 %).

Переезд молодежи в города приводит к негативным последствиям для развития аграрного сектора: ухудшает демографическую ситуацию на селе, неблагоприятно влияет на замещение старших поколений и преемственность, создает проблемы с нехваткой рабочей силы и дисбалансом на рынке труда.

Безусловно, существует не один подход к решению данной проблемы. Например, во многих странах предпринимаются меры по закреплению молодежи в сельской местности, для чего создаются условия по поддержке специалистов, проводится профориентационная работа. Не исключая и не снижая важности этих действий, отметим, что есть и альтернативные пути, которые значительно дополняют указанные выше. Среди них можно назвать внедрение цифровых технологий, в том числе роботизацию.

Цифровизация может стать тем инструментом, который предлагает возможности эффективного управления и внедрения инноваций. Создание привлекательных условий труда и развитие цифровых компетенций сельского населения могут обеспечить рост интереса к аграрному бизнесу и в конечном счете способствовать восстановлению баланса между городом и деревней.

В связи с тем что указанные выше проблемы характерны для многих индустриально развитых регионов, необходимо изучить методы их решения в раз-

ных странах. В проведенных ранее работах [4] был обобщен опыт Европейского союза.

Целью исследования можно назвать изучение эффективного опыта диджитализации в некоторых странах Азии (Республика Корея, Япония, Китай, Индия) и возможностей его применения в сельском хозяйстве Беларуси.

Материалы и методы

Исследование основывается на комплексной методологии, которая включает применение качественных и количественных методов сбора и анализа данных.

Качественные методы используются для более глубокого понимания процессов, связанных с цифровой трансформацией рассматриваемых стран. Количественные – для анализа статистической информации о внедрении цифровых технологий в сельском хозяйстве, а также данных о производительности, эффективности и влиянии этих технологий на различные аспекты этой отрасли.

На основе полученных данных проводился синтез и системный анализ.

Основная часть

Влияние человеческого фактора на технологические процессы в сельском хозяйстве по-прежнему остается высоким. Кадровые проблемы возникают по причине миграции населения (преимущественно молодежи) в города, а также в связи с естественным старением остающихся работников аграрной сферы.

В итоге в сельском хозяйстве, например, Кореи, людей старше 60 лет – 45 %. Несмотря на экономическое благополучие, в Японии за последнее время количество работников сельского хозяйства сократилось более чем на 20 %, почти 70 % составляют люди в возрасте 65 лет и старше. В Китае за последние 10–15 лет из сельской местности в города переехали до полумиллиарда человек [5]. Работа на промышленных предприятиях дает возможность получать больший доход и становится более привлекательной, даже несмотря на наличие такого явления, как переработки. В итоге основную долю фермеров составляют люди старше 50 лет. Сельское хозяйство Китая обеспечивает около 30 % занятости населения, однако вклад в ВВП – не более 10 %, что указывает на достаточно низкий по сравнению с другими отраслями экономики уровень производительности труда [6].

В отличие от трех названных выше стран в сельском хозяйстве Индии отсутствует проблема рабочих рук, чему способствует высокая рождаемость. Основной категорией трудовых ресурсов в АПК этой страны являются мелкие фермеры и их наемные работники. Очевидно, что здесь более актуальна проблема производительности труда. Отмечается наличие опасений, что новые технологии приведут к сокращению занятости [7].

Тем не менее цифровизация сельского хозяйства будет способствовать решению проблемы как недостатка работников, так и повышения производительности труда.

Эту мысль подтверждает динамика роста затрат на создание и внедрение различных технологий умного сельского хозяйства.

Согласно прогнозу Data Bridge Market Research, мировой рынок цифрового сельского хозяйства будет демонстрировать среднегодовой темп роста 10,20 % и к 2031 г. достигнет уровня 34,54 млрд долл. США по сравнению с 15,89 млрд долл. США в 2023 г. [8].

По данным прогноза Агротренд, сделанного совместно с «РБК» и Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, к 2033 г. рынок роботов в АПК увеличится до 37,5 млрд долл. США (2023 г. – 7 млрд долл. США). Темп роста присутствия технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) в сельском хозяйстве до 2025 г. составит 25 %; использование БПЛА повысится на 22 % (по оценкам Deloitte, в 2023 г. объем поставок сельскохозяйственных дронов достиг уровня 7–8 млн шт.), облачных технологий – на 12 %, интернета вещей – на 10 % [9, 10].

По мере развития технологий умное земледелие превращает сельское хозяйство из практики, в значительной степени зависящей от опыта и интуиции производителей, в отрасль, управляемую данными.

Технологии 5G и ИИ открывают новую эру умного земледелия, делая возможным создание сложных систем, необходимых для управления многочисленными группами полевых роботов.

В течение 2023–2031 гг. самый высокий совокупный годовой темп роста на рынке точного земледелия прогнозируется в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Это объясняется тем, что правительства многих стран уделяют большое внимание внедрению передовых технологий и повышению осведомленности фермеров о преимуществах точного земледелия. В таких государствах, как Китай и Индия, происходит существенная модернизация сельскохозяйственного сектора [11].

На основании исследования, проведенного Институтом Portulans, выявлено, что Республика Корея, Япония, Китай и Индия имеют высокий уровень сетевой готовности (табл. 1). Также в данных странах довольно значительный объем ВВП на душу населения (табл. 2). В несколько меньшей степени это касается Индии, однако и ее опыт представляет интерес для исследования, так как данная страна – один из самых больших и динамично развивающихся рынков продовольствия. Кроме того, наблюдается очень серьезный рост ИТ-отрасли. Активно внедряются информационные технологии, государство ориентировано на создание цифровой экономики и развитие информационной сферы. С 1990-х гг. в стране взят курс на экспорт компьютерных услуг: в 2019 г. доля Индии составляла 11 % общемирового объема [12].

Это последнее обстоятельство указывает на то, что в стране есть существенный потенциал для роста как самого сельского хозяйства, так и цифровых технологий в нем.

По совокупности параметров, включая инвестиции в исследования и разработки, производственный потенциал и концентрацию высокотехнологичных государственных предприятий, Республика Корея 7 раз в течение последних 10 лет признавалась лидером инноваций. Государственное регулирование в стране

направлено на полное содействие внедрению современных технологий во все сферы экономики и жизнедеятельности. В итоге сельское хозяйство Республики Корея также представляет собой высокотехнологичную отрасль. Главная цель ее развития – разработка и применение умных сельскохозяйственных машин, таких как автономные беспилотные тракторы, роботы и дроны, которые могут заменить труд людей.

Таблица 1. Уровень сетевой готовности технологий некоторых стран Азии

Рейтинг по группам	Республика Корея	Япония	Китай	Индия
Технологии	17	15	20	41
подгруппа «Технологии будущего»	8	12	26	58
Внедрение новых технологий	20	10	Нет. свед.	53
Инвестиции в новые технологии	34	9	33	26
Плотность роботов	1	4	5	49
Расходы на компьютерное программное обеспечение	65	42	27	56
Люди	1	3	5	51
Управление	18	24	35	83
Влияние	11	14	21	56
Итоговое место	7	13	20	60

Примечания:

1. При расчете итогового места учитывались рейтинги по группам: «технологии», «люди», «управление», «влияние».
2. Составлена по [13].

Таблица 2. ВВП на душу населения*

Показатель	Республика Корея	Япония	Китай	Индия
ВВП на душу населения, долл. США	33121	33834	12614	2485
Место в мировом рейтинге	43	40	83	154

* Данные на 28 июня 2024 г.

Примечание. Составлена по [14].

Правительство Японии постепенно роботизирует сельское хозяйство. В стране запустили программу по постепенной замене выходящих на пенсию фермеров на роботов и беспилотную сельскохозяйственную технику [15].

Цифровая экономика Китая выросла до масштабов второй в мире. Взятый правительством курс указывает на то, что Китай продолжит уделять приоритетное внимание развитию и модернизации сельских районов, оказывать государственную поддержку ускорению прогресса в области аграрных технологий [16], в том числе предлагая фермерам субсидии на технику и помощь в ее внедрении.

В стране за последние 5 лет рынок цифровизации и механизации аграрной отрасли вырос в среднем на 13 %. Китай практически полностью обеспечивает себя современным сельскохозяйственным оборудованием и техникой (государство способно самостоятельно разрабатывать более 4000 различных видов техники и оборудования). Созданные в рассматриваемых странах условия для развития цифровизации АПК (табл. 3) способствуют активному внедрению элементов цифрового сельского хозяйства в практическую деятельность (табл. 4) [1, 2, 8, 17–24].

Справочно. Успешность внедрения умных технологий можно проиллюстрировать на примере уезда Яньцзинь в провинции Хэнань – это традиционный сельскохозяйственный район Китая. После создания интеллектуальной платформы на базе технологии 5G удалось значительно сократить затраты на производство и оплату труда. Система отслеживает все стадии технологического процесса, рассчитывает количество воды, удобрений и пестицидов, которые требуются на том или ином участке поля.

Интеллектуальная система управления сельским хозяйством 5G+ принимает решения, анализируя условия внешней среды: температуру, влажность, количество осадков. Дистанционно могут быть запущены орошение и внесение удобрений. В поле установлены специальные станции мониторинга вредителей и улавливания спор. Алгоритм может точно спрогнозировать появление тех или иных проблем в процессе роста урожая, а также дать фермеру полезные советы.

Опираясь на полученные данные, можно проводить мониторинг погоды и раннее оповещение, принимать правильные решения по внесению удобрений, борьбе с вредителями и т. д. После внедрения в производство умной сельскохозяйственной техники средний урожай зерна увеличился примерно на 30 % в год, средний доход фермеров удвоился [25].

Каждая из рассмотренных стран имеет свой путь цифрового развития сельского хозяйства, который отвечает ее потребностям и соответствует интересам национальной политики и современным требованиям. Однако есть и много общего, что позволяет говорить о возможности успешного применения цифровых технологий практически в любом агропредприятии любого государства, в том числе и Республики Беларусь.

Среди таких технологий, снижающих влияние процессов миграции сельчан в города и повышающих производительность труда, заслуживают внимания системы точного земледелия, автоматизированные теплицы, цифровые двойники, городские фермы, применение роботов и др. Интересен опыт передачи дорогостоящей техники в аренду сельхозпредприятиям и фермерам. Возможно, это потребует создания на уровне районов интегрированных ресурсных технических центров или подразделений в системе МТС.

Серьезный интерес представляют различные меры, облегчающие внедрение цифровых технологий: как программы повышения квалификации, так и варианты социальной поддержки высвобождаемых работников.

Таблица 3. Институциональные механизмы поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства

Институциональные механизмы	Страна	Примеры и особенности применения
Нормативно-правовые	Республика Корея	<p>С 2019 г. реализуется 3-й комплексный план развития науки и технологий в области сельского, лесного хозяйства и продовольственного сектора, в соответствии с которым предусматривается: переоборудовать 70 % современных тепличных комплексов в умные фермы с последующим переходом к концепции умного фермерства; разработать 16 новых моделей подобных объектов 2-го и 3-го поколений; создать инновационную экосистему, основанную на технологии BigData и др.</p> <p>Правительство разработало план по широкому внедрению умного сельского хозяйства, доля которого к 2027 г. в общем производстве агропродукции должна составить 30 %.</p> <p>Планируется также принять закон о содействии развитию умного сельского хозяйства, целью которого является изменение правил землепользования с учетом внедрения вертикальных ферм. Данный документ упростит выдачу земельных участков для строительства сити-ферм.</p> <p>Разрабатывается 1-й базовый план по содействию внедрения умного сельского хозяйства (2025–2029 гг.) для формирования всеобъемлющей системы поддержки фермеров</p>
	Япония	<p>В 2020 г. правительство утвердило Основной план по продовольствию, развитию сельского хозяйства и поддержке сельских районов, в котором определены ключевые направления и меры развития сельского хозяйства до 2030 г. Им предусмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> реализация стратегических программ содействия инновациям; финансовая поддержка инновационных разработок; содействие малым и средним инновационным компаниям; привлечение крупных частных корпораций к исследованиям и разработкам в этой сфере. <p>Для усиления инновационного развития государства было разработано несколько крупных программ. Ведущей из них стала Межминистерская программа создания стратегических инноваций, предусматривающая в том числе организацию сотрудничества с профильными технологическими университетами и научно-исследовательскими институтами страны с целью создания опытных испытательных технологических платформ и лабораторий, подготовки квалифицированных кадров</p>
	Китай	<p>Государственная продовольственная и сельскохозяйственная политика предусматривает осуществление национального плана развития сельского хозяйства посредством применения современных инноваций, цифровых и роботизированных технологий. Курс был взят на модернизацию сельского хозяйства, внедрение технологий точного земледелия на основе интернета вещей, повышение уровня интеллектуальности сельского хозяйства. Акцент сделан на следующих составляющих сельскохозяйственного процесса: выращивание, посадка, сбор урожая, сушка на производственном участке, защита растений и обработка соломы.</p>

Продолжение табл. 3

Институциональные механизмы	Страна	Примеры и особенности применения
		<p>Планом цифровизации сельского хозяйства и сельских районов Китая до 2025 г. предусмотрено совершенствование системы сбора сельскохозяйственной информации, формирование наземной комплексной системы мониторинга, внедрение новых облачных платформ обработки данных.</p> <p>Согласно плану развития робототехники, сельскохозяйственный сектор должен сосредоточиться на машинах для прополки, сбора фруктов, кормления птицы, уборки отходов.</p> <p>Принят документ «Заключения Министерства сельского хозяйства и по делам сельских районов о реализации плана Центральное комитета партии и Государственного совета на 2023 год по всестороннему продвижению ключевых задач возрождения сельских районов», в котором уделяется большое внимание развитию современных сельскохозяйственных объектов,действию интеллектуализации отрасли и цифровизации деревень, а также расширению эффективных инвестиций в АПК и сельские районы</p>
	Индия	<p>16 августа 2023 г. Кабинет министров Индии одобрил расширенную программу цифровизации страны «Цифровая Индия» (Digital India), которая содержит меры по улучшению уровня доступности государственных услуг в электронном виде. Документ также предусматривает подключение сельских районов к высокоскоростным интернет-сетям, развитие безопасной и стабильной цифровой инфраструктуры, всеобщее повышение цифровой грамотности и пр.</p> <p>В стране принята национальная программа Net Zero Export (нулевой импорт), цель которой – доля импорта должна стремиться к нулю. Правительство способствует внедрению в сельское хозяйство широкого спектра цифровых решений, охватывающих все этапы производства продукции</p>
Экономические	Республика Корея	<p>В 2018 г. Министерство сельского хозяйства Республики Корея начало инвестировать в развитие умных фермерских хозяйств по всей стране и увеличило их общую площадь с 4,01 до 7,00 тыс. га. Сумма государственных инвестиций в развитие умных ферм составила 203 млн долл. США</p>
	Япония	<p>На поддержку Межминистерской программы создания стратегических инноваций правительством Японии было выделено около 450 млн долл. США.</p>
	Китай	<p>Ожидается, что к 2025 г. удельный вес цифрового сельского хозяйства в общем объеме отрасли увеличится до 15 % (2018 г. – 7,3 %), розничный онлайн-оборот сельскохозяйственной продукции – до 15 % (9,8 %)</p> <p>Субъектам агробизнеса выделяются субсидии на сельскохозяйственную технику, предоставляется помощь в ее внедрении.</p>
	Индия	<p>Одна из наиболее активных стран по привлечению инвестиций в агростартапы</p> <p>С 2017 по 2020 г. в финансирование агротехнологий вложено около 1 млрд долл. США. На эту сферу приходится более 18 % инвестиций.</p>

<p>Научные</p>	<p>Республика Корея</p>	<p>В рамках одобренного плана до 2026 г. на мероприятия Digital India выделяется приблизительно 1,79 млрд долл. США. Часть этих средств пойдет на переобучение и повышение квалификации приблизительно 625 тыс. ИТ-специалистов в рамках курсов FutureSkills Prime. Кроме того, примерно 265 тыс. человек пройдут подготовку в области информационной безопасности. Часть средств пойдет на поддержку примерно 1200 стартапов в ИТ-сфере. Кроме того, планируется сделать доступными дополнительно 540 новых сервисов в приложении для предоставления госуслуг Umang (в дополнение к более чем 1700, которые действуют с середины августа 2023 г.).</p> <p>Предоставляется возможность аренды необходимой техники. Также активно привлекаются инвестиции в агростартапы</p>
	<p>Япония</p>	<p>Осуществляется тесное сотрудничество агропредприятий с научными и научно-образовательными структурами. Например, кафедра сельскохозяйственной инженерии Департамента экологии сельского хозяйства Национального института сельскохозяйственных наук Кореи разрабатывает передовые технологии будущего для быстрого, удобного и стабильного производства сельхозпродукции путем цифровизации производственного процесса. К 2027 г. планируется построить ультрасовременную теплицу площадью 100 га, которая станет центром исследований, разработок и внедрения передовых технологических областей. Было выбрано 5 ключевых сфер исследований и 12 основных стратегически важных технологических областей. В частности, государство планирует выделить особое внимание таким направлениям, как расширение исследований умных ферм до концепции умного фермерства в разрезе конкретных категорий продукции, совершенствование производительности и применение информационно-коммуникационных технологий для создания тематической платформы на основе массивов данных и ИИ</p> <p>Создан национальный исследовательский центр National Agriculture and Food Research Organization (NARO), разработки которого нацелены на повышение эффективности в сельском хозяйстве. В его составе 20 институтов с различными направлениями исследований – от агробиологии до машинной инженерии.</p> <p>Для масштабного развития нового направления – интеллектуального сельского хозяйства – в 2018 г. был создан Исследовательский центр сельскохозяйственных информационных технологий. В его задачи входят: изучение и практическое применение технологий ИИ в сельском хозяйстве; эксплуатация цифровой платформы, содержащей сельскохозяйственные данные ферм (WAGRI); подготовка цифровой инфраструктуры и поиск новых возможностей и сфер применения технологий ИИ, включая анализ баз данных и суперкомпьютерные системы в сельском хозяйстве</p>
	<p>Китай</p>	<p>Создаются интеллектуальные агропарки, в которых разрабатываются технологии умного сельского хозяйства, а также совершенствуются беспилотные машины для точного посева и внесения удобрений; интеллектуальные беспилотные комбайны, бортовые машины для подкормки культур и многофункциональные роботы для осмотра земель. В одном только районе Гуанси 465 подобных объектов, а также 30 различных облачных платформ для обработки больших данных.</p>

Окончание табл. 3

Институциональные механизмы	Страна	Примеры и особенности применения
		<p>Информационный институт Провинциальной академии сельскохозяйственных наук и Jiangsu YuanQi Wisdom Technology Co. приступили к строительству «Сельскохозяйственной цифровой двойной совместной лаборатории» для создания цифровой версии «клоновой фермы» (цифрового двойника).</p> <p>В последние годы в стране активизировались усилия по поощрению широкого развертывания передовых практик в поле. В сельских районах создано 56 000 агентств по продвижению агротехнологий и работают более 480 000 специалистов, обеспечивающих консультационное руководство.</p> <p>В ближайшей перспективе Китай намерен продолжить цифровое развитие сельских районов, изучать различные варианты применения технологий, ускорять динамику сектора больших данных и продвигать умное сельское хозяйство. Чтобы добиться этого, в том числе для подготовки большего количества фермеров, способных адаптироваться к новым веяниям, в уезде Манас построили крупнейшую учебную базу. Будущие аграрии осваивают навыки применения цифровых агротехнологий.</p> <p>Китай инвестирует значительные средства в научно-технические инновации для улучшения своего аграрного сектора и продовольственной безопасности. Китайская академия сельскохозяйственных наук (CAAS) планирует сосредоточиться на исследованиях и разработках в области семеноводства, сельхозтехники и экологичного сельского хозяйства. Китай поставил перед собой цель разработать и внедрить более 100 инновационных приложений для робототехники и более 200 типовых вариантов использования, чтобы к 2025 г. превратить страну в ведущую державу в мировой индустрии робототехники. Кроме того, CAAS подписала соглашения с глобальными партнерами об обмене знаниями, стремясь создать широкий альянс инноваций в области сельскохозяйственной науки и технологий для повышения продовольственной безопасности.</p> <p>По данным Министерства сельского хозяйства и сельских дел КНР, в 2022 г. вклад сельскохозяйственного научно-технического прогресса превысил 62 %, а общий уровень механизации выращивания культур и сбора урожая достиг 73 %.</p>
	Индия	<p>В последние годы правительство уделяет особое внимание развитию науки, технологий и инноваций с целью вывести страну в пятерку мировых научных лидеров. Среди приоритетных областей финансирования научных проектов – электроника и информационные технологии. В настоящее время научно-исследовательскими работами на территории страны занимаются более 100 транснациональных корпораций с разными формами участия. Одной из основных правительственных программ в этой сфере является инициатива по достижению Индией технологического лидерства в новом тысячелетии (New Millennium Indian Technology Leadership Initiative, NMITLI).</p>

	<p>Город Бангалор называют «Кремниевой долиной Индии». В настоящее время 80 % мировых ИТ-гигантов размещают там свои офисы и научно-исследовательские центры. Помимо Бангалора роль «кремниевых долин» выполняют все крупнейшие индийские ИТ-парки: Madagratia (Пуна), NITES City (Хайдарабад), Infotech Park (Мумбаи), CyberVale IT Park (Ченнаи), DLF IT Park (Нойда), Infocity (Гандhinagar), Delhi IT Park (Дели), Millennium City IT Park (Калькутта), Technopark (Тируванантурам). Несмотря на усилия правительства, остается проблема низкой применимости на практике проводимых научными структурами исследований. Финансирование науки тоже остается на достаточно невысоком уровне.</p> <p>Существует институт учета низовых инноваций – разработок, инципированных непосредственно фермерами (рассадопосадочная машина для лука и плуг с механическим приводом)</p>
Социальные	<p>Внедрение инноваций не только способствует росту производительности труда, но и делает работу в сельском хозяйстве престижной для молодых специалистов. В планах правительства – до 2027 г. привлечь в отрасль не менее 30 тыс. молодых фермеров. В перспективе увеличится их финансовая поддержка и упростится получение земельных участков</p>
Япония	<p>Среди потенциальных пользователей инновационных продуктов достаточно много пожилых людей, которые либо неохотно берутся за освоение новых технологий, либо не готовы закупать дорогостоящее оборудование. Поэтому были подготовлены предложения по аренде техники и бесплатному предоставлению программного обеспечения. С фермерами заключается договор, согласно которому последние отчисляют процент от полученной выручки</p>
Китай	<p>Программы инновационного развития предполагают меры для поддержания достойного уровня жизни жителей предпенсионного возраста, которые могут потерять работу вследствие недостаточного участия в процессе цифровизации экономики</p>
Индия	<p>Специфика инновационной модели состоит в необходимости учитывать многоукладность общества. Поэтому правительство осуществляет инновационную политику, базируясь на стремлении улучшения жизни каждого гражданина независимо от его положения в обществе.</p> <p>Программа Skill India нацелена на развитие навыков и решение проблемы обучения и профессиональной подготовки молодежи, а программа Startup India поощряет предпринимательство и поддерживает стартапы.</p> <p>Фермеры располагают системами автоматизированного управления стадом (Delmer, Bump Gates, Fullwood Pasco и Lely) и кормлением (Godrej Agrovet, DeLaval, Dairy Margin Tracker и др.), интеллектуального управления фермой (Stellapps, Milc Group, My Dairy Dashboard и Nedap) и другими новейшими научно-техническими достижениями, включая последние разработки в сфере информационных технологий, однако часто не могут использовать их в полном объеме из-за дефицита подготовленных кадров. В связи с этим повышение квалификации фермеров было включено в число приоритетных задач развития сельского хозяйства страны</p>

Примечание. Составлена по [2, 17–24].

Таблица 4. Основные инструменты цифрового сельского хозяйства

Инструмент, описание	Страна	Примеры применения
Точное земледелие: основано на использовании информации, собранной с помощью датчиков	Республика Корея	<p>На облачной платформе создана система сбора данных, позволяющая регистрировать информацию GPS и обрабатывать ее совместно с показаниями датчиков для определения свойств почв (содержание органического вещества и воды, плотность, электропроводимость), а также параметров растений (высота, покрытие листьями, содержание хлорофилла).</p> <p>Используются автоматизированные теплицы. Компания Nare создала уникальную технологию для дистанционного управления всеми хозяйственными процессами. Работа программы основана на комплексной системе датчиков, которые монтируются (в воздухе и на земле) рядом с каждым растением по всей теплице. Используется интеллектуальная цифровая сеть, контролирующая температуру, влажность, уровень CO₂, интенсивность освещения и регулирующая все параметры для благоприятного роста. Система проводит диагностику нарушения режима и выводит на экран компьютера или смартфона всю информацию о нештатной ситуации</p>
	Япония	<p>Многочисленные датчики, установленные в поле и вокруг него, собирают информацию о температуре воздуха и почвы, влажности, содержании воды в почве, уровне CO₂, интенсивности солнечного излучения и т. д., а также направляют ее с помощью технологий облачных данных на единую платформу для последующего анализа искусственным интеллектом. На основе полученных результатов могут включаться или выключаться разбрызгиватели воды и насосы жидких удобрений, тепловые пушки и генераторы CO₂, открываться или закрываться окна в тепличных помещениях, формируя тем самым благоприятные условия роста, повышается урожайность культур и качество продукции.</p> <p>Используется квази-зенитная спутниковая система (QZSS), которая обеспечивает точность позиционирования с погрешностью не более 1,3 см в горизонтальном направлении и не более 2,9 см в вертикальном. Первый спутник был запущен в 2010 г., затем три в 2017 г. и еще три после 2020 г., снабжая беспилотные машины и автономные летательные аппараты точными данными</p>
	Китай	<p>Применяются компьютерные системы, которые анализируют состояние почвы, чтобы добиться максимальной урожайности с каждого конкретного участка поля.</p> <p>Стартап Alesca Life развивает концепцию «новой ирригации» и интернета вещей, строит гидропонные системы и городские фермы. Компания разработала аппаратные системы, программное обеспечение для оперативного управления, устройства для мониторинга и автоматизации в режиме реального времени, а также системы ИИ с компьютерным зрением, позволяющие ухаживать за растениями, используя значительно меньшее количество воды и удобрений</p>
	Индия	<p>Внедрена одна из самых масштабных систем управления здоровьем почвы «Электронная карта здоровья почвы» среди всех государств мира. Все фермеры в стране раз в несколько лет проводят анализ почвы по 12 параметрам – на содержание макро- и микроэлементов, вторичных питательных веществ, а также физических</p>

	<p>и химических свойств – и получают рекомендации по концентрации питательных веществ. В период планирования севооборотов эта система помогает подобрать культуры с учетом качества почвы и природно-климатических условий. При посеве происходит синхронизация с системой геопозиционирования техники, что позволяет использовать сеялки точного высева и машины для локального внесения удобрений с возможностью мониторинга посредством дистанционного зондирования, беспилотной аэро съемки с помощью дронов и спутников.</p> <p>Стартапы Reshampati и FASAL разработали технологическую платформу внедрения точного земледелия для выращивания шелководы. Это позволило фермерам сократить потребление воды почти в 2 раза и увеличить выход листьев тутового дерева на 40 %. Данная платформа может использоваться также в работе информационно-консультационных служб для построения графиков полива полей</p>	
<p>Роботизированное сельское хозяйство: применяется для автоматизации задач от посадки и сбора урожая до борьбы с сорняками и мониторинга посевов</p>	<p>Республика Корея</p>	<p>Разработана роботизированная система, которая самостоятельно собирает и транспортирует урожай без вмешательства человека в садоводческих теплицах. Эффективность сбора составляет 80 % от той, которую показывают работники-люди (при допущении, что робот работает 24 ч в сутки), а точность распознавания урожая – 90 % и выше.</p> <p>Известные компании по производству сельскохозяйственных роботов: Doosan Robotics, LG CNS, Samsung Techwin, Shinhan Robot, Woorjin Robot</p>
	<p>Япония</p>	<p>Страна разрабатывает роботов нового поколения с применением технологий 5G и ИИ.</p> <p>Компания Srgread в середине 2017 г. запустила первую в мире полностью роботизированную сельскохозяйственную ферму. Техника выполняет весь цикл производства – от посева до сбора урожая и упаковки продукции.</p> <p>Компания Seven-Eleven открыла первую автоматизированную ферму по выращиванию салата.</p> <p>Технология 5G позволила вести сельское хозяйство без присутствия человека на местах. Первые электрические тракторы с 5G-поддержкой появились в 2020 г. Техника была создана благодаря партнерству между Университетом Хоккайдо, компанией NTT AgraTechnology и местными органами власти.</p> <p>Роботтракторы и роботы, подключенные к 5G, позволили фермерам на первом этапе их применения увеличить эффективность выполняемой на полях работы на 30 %, удаленно контролировать урожай на нескольких полях из одного места и получать помощь от экспертов. Роботы дистанционно рассылали пестициды, косили траву и выполняли другие физические сложные для человека задачи.</p> <p>Компанией Shibuwa Seiki представлен первый концепт роботов-сборщиков ягод и фруктов, которые работают быстрее, чем человек, а также способны отличать спелые плоды от незрелых.</p> <p>Компания Kubota создала автономный трансплантер для посадки риса, а также беспилотники для распыления пестицидов и автоматизации некоторых полевых работ.</p> <p>Тракторы и трансплантеры рисовой рассады, оснащенные датчиками и спутниковыми приемниками, позволили проводить такие измерения, как глубина плодородного слоя почвы, температура, уровень влажности, а также регистрировать ряд других показателей. Данная информация отображается на цифровой</p>

Продолжение табл. 4

Инструмент, описание	Страна	Примеры применения
		<p>карте и используется для внесения необходимого количества удобрений нужного вида в зависимости от состояния конкретного участка поля. Благодаря этому удалось сократить количество расходуемых удобрений на 20 %, а длительность сбора урожая уменьшалась на 70 %</p>
	Китай	<p>Была запущена экспериментальная программа по замене фермеров роботами. За последние 7 лет в результате обширных исследований и разработок было создано более 60 типов сельскохозяйственных роботов, способных выполнять самые разные задачи – от посадки до сбора урожая. Беспилотный наземный автомобиль XAG R150 предназначен для механизации сельхозпроцессов: точная защита возделываемых культур, внесение органических и других вязких удобрений, доставка материалов на ферму, полевая разведка. Скорость автомобиля – до 5 км/ч, номинальная нагрузка на агрегат – до 220 кг, время автономной работы при выполнении транспортных операций – до 4 ч</p>
	Индия	<p>Компания Swagat Tractors, подразделение Mahindra Group, является вторым по величине и быстрорастущим брендом тракторов в Индии, выпускает интеллектуальный комбайн Swagat 8200. Его система сбора урожая предоставляет в режиме реального времени данные об уборанной площади, местоположении, пройденных километрах и расходе топлива. Он сохраняет данные до 6 месяцев. С помощью мобильной системы оповещений владелец или оператор находится в курсе графиков обслуживания, работы двигателя и потенциальных проблем. Благодаря интеллектуальной системе группа обслуживания и поддержки компании обеспечивает круглосуточный мониторинг производительности и состояния комбайна, оказывая персональную помощь путем видеосвязи. С помощью приложения можно отслеживать состояние нескольких комбайнов и получать полный пакет данных</p>
<p>Искусственный интеллект анализирует большие объемы данных и на основе полученной информации дает рекомендации сельхозтоваропроизводителям о том, когда сажать, поливать и т. д. вплоть до периода сбора урожая</p>	Республика Корея	<p>Система компании RDA основана на данных, которая собирает и анализирует информацию о почве, климате, вредителях и росте урожая в режиме реального времени. Комплекс с участием ИИ позволяет принимать научные решения, автоматизируя весь сельскохозяйственный процесс от посадки до сбора урожая. По оценкам RDA, внедрение технологий интеллектуального земледелия в выращивание лука в открытом грунте может повысить производительность до 40 % при одновременном снижении трудозатрат на 70 %</p>

Япония	<p>Облачный сервис Akisaic с технологией ИИ компании Fujitsu используются не только для эффективного повышения урожайности, но и для прогнозирования периода сбора урожая.</p> <p>Компания ORTiM – один из крупнейших разработчиков цифровых платформ, поставщик уникальных услуг управления производственными процессами с помощью технологий интернета вещей удаленно с различных устройств – создала аппарат, который, перемещаясь внутри теплиц, где выращиваются огурцы и помидоры, делает снимки плодов, анализирует их с помощью специального алгоритма ИИ и передает данные через облачное соединение фермеру с оповещением, какие плоды готовы для сбора.</p> <p>Система GuuHo SaaS («шагающая корова»), или Connected Cow («подключенные коровы»), разработанная ИТ-корпорацией Fujitsu, на ранней стадии выявляет у животных заболевания. Активно эту систему стали внедрять в 2013 г. На животное надевают специальный браслет-шагомер, который следит за физическим состоянием коров и даже их настроением. Данные об активности стада отправляются в облако, анализируются и передаются на смартфон или компьютер. Информация обновляется каждый час, благодаря чему специалисты могут корректировать кормление, доение и сон животных. Также система позволяет вычислить благоприятный период зачатия и дату родов</p>
Китай	<p>Применяются и программные комплексы для управления агропредприятиями, которые способны обрабатывать и анализировать информацию со спутников, метеостанций или специальных локальных датчиков.</p> <p>Для выращивания фруктов и овощей в теплицах используют технологии на основе ИИ. Например, на овощной фабрике Шуйму трудятся только 10 человек – все процессы контролируются интеллектуальной автоматизированной системой управления.</p> <p>Применяется интеллектуальное орошение.</p> <p>Стартап Alesca Life разработал системы ИИ с компьютерным зрением, позволяющие ухаживать за растениями, используя на 95–99 % меньше воды, удобрений</p>
Индия	<p>Национальная система надзора за вредителями (NPSS) представляет собой цифровую платформу, объединяющую передовые технологии, в том числе машинное обучение и ИИ. Все это позволяет своевременно предоставлять точные рекомендации по борьбе с вредителями. Работать с платформой можно как на веб-портале, так и в удобном мобильном приложении. Используя расширенную аналитику и данные в реальном времени, NPSS обеспечивает эффективное решение проблем не только с вредителями, но и с болезнями сельхозкультур.</p> <p>ИИ используется для анализа урожая кардамона – из-за особых свойств как покупателем, так и продавцам трудно оценивать его качество. ИИ же смог это сделать с точностью в 95 % против 70 % при ручной обработке</p>

Продолжение табл. 4

Инструмент, описание	Страна	Примеры применения
<p>Дроны, беспилотники (в широком смысле): используются для наблюдения за посевами, выявления болезней и вредителей, а также для картирования ферм и сбора информации о здоровье растений и почвы. Они могут быстро покрывать большие территории, что делает их эффективными инструментами в сельском хозяйстве</p>	<p>Республика Корея</p>	<p>В течение 2024–2030 гг. ожидается, что объем рынка сельскохозяйственных дронов увеличится в среднем на 5,12 % и достигнет 345,51 млн долл. США к 2030 г. Используют дроны для анализа урожая и ухода за ним. Фирма LS Tractor выпускает беспилотные тракторы и является лидером на рынке в Республике Корея. Модельный ряд включает машины от компактных до универсальных, мощностью от 18 до 150 л. с. В 2019 г. ведущая компания по производству машин и электронных компонентов LS Mtron разработала электронную систему рулевого управления и торможения для беспилотного трактора. В 2021 г. в Национальном институте машиностроения и материалоустройства создана технология беспилотной рабочей среды на основе виртуальной реальности. Данный инструмент может использоваться для тракторов и промышленных машин. Компания LS Mtron на ее основе разрабатывает самоуправляемые тракторы и умные фермерские службы (могут осуществлять одновременное дистанционное управление несколькими машинами на умных фермах)</p>
	<p>Япония</p>	<p>Университет г. Сага в сотрудничестве с компанией OPTIM разработал беспилотные летательные аппараты, которые перемещаются по запрограммированной траектории вдоль полей в зонах повышенного скопления насекомых-вредителей и распыляют защитные вещества. Преимущество данной технологии: дроны могут работать в любое время дня и ночи, снижается объем распыляемых химикатов, кроме того, БПЛА могут собирать и предоставлять полезную информацию о состоянии посевов на полях или в теплицах, покрывая участки полей, требующие особого внимания. Также дроны производят фото- и видеосъемку полей (информация отправляется в облако для анализа искусственным интеллектом), а затем направляются к пораженным участкам, где проводят обработку пестицидами</p>
	<p>Китай</p>	<p>Во время весенних полевых работ по всей стране используют более 30 тыс. беспилотных летательных аппаратов для опыления и обработки полей. Компания DJI Innovations производит мультикоптеры, микроконтроллеры и видеоборудование. Она предлагает широкий модельный ряд дронов, а также представляет беспилотную систему Agras T20 – дрон 5-го поколения с технологией ультрамалообъемного опрыскивания. Один беспилотник Agras T20 может обработать 40 га за 4 ч, его стандартная скорость 25 км/ч – на 8 км/ч больше, чем при обработке традиционным опрыскивателем. Компания XAG занимается внедрением дронов, роботов, автопилотов в агропроизводство, создает интеллектуальную экосистему сельского хозяйства 4.0. Дроны XAG V40, XAG P (P20, P30, P40) служат для опрыскивания растений, проведения прямого посева или борьбы с болезнями сельскохозяйств. а также для создания HD-карт полей, эффективность обработки – до 16 га/ч.</p>

	<p>Использование дронов позволило сократить применение пестицидов на 30 % и сброс воды на 90 %, а также сэкономить рабочее время специалистов: оператор может одновременно управлять пятью беспилотными летательными аппаратами. Также дрон может снизить трудозатраты на 40 % при распылении жидких удобрений. Один час работы дрона эквивалентен 5–6 ч труда фермера. При распылении жидких удобрений с помощью дронов можно сэкономить около 5546 долл. США на площади 1400 га</p>
<p>Индия</p>	<p>Компания AIRPIX – лидер по производству беспилотных летательных аппаратов в Индии. Она представила множество решений для дронов: от сбора данных, их обработки, анализа до создания или интеграции веб- и мобильных приложений. Дроны отслеживают заданную территорию за короткое время, предоставляют информацию о посевах, росте возделываемых сельскохозяйственных культур, аномалиях, ущербе, нанесенном посевам во время стихийных бедствий, и др. Также проводятся съемка и картографирование. Все данные с дронов размещаются на веб-платформе.</p> <p>Сельскохозяйственные дроны производит также стартап Garuda AeroSpace.</p> <p>Так как в Индии дроны для фермеров стоят очень дорого, в стране планируется открыть центры их проката, которые получат специальное финансирование для предоставления сельскохозяйственных услуг – возмещение 40 % базовой стоимости дронов и навесного оборудования</p>
<p>Мобильные приложения и платформы дают аграриям информацию о сельскохозяйственных операциях, погоде, рынках и др.</p>	<p>Республика Корея</p> <p>Мобильное приложение Green Labs Farm Moring используют уже более 500 тыс. растениеводов. Это почти четверть всех фермеров в Южной Корее. Приложение анализирует и формирует лучший механизм для выращивания ягод. Фермерам не нужно ежедневно посещать теплицу, рассматривать каждый куст или плод. ИТ-платформа smart farm system контролирует температуру, количество света и влажность в теплице, микроклимат на ферме, прогноз погоды, состояние рынка сельскохозяйственной продукции, цены, спрос</p>
<p>Япония</p>	<p>Компания ORGiM разработала очки, благодаря которым неподготовленный сотрудник имеет возможность в режиме реального времени получить экспертную поддержку через прямую видеотрансляцию.</p> <p>Платформа WAGRI объединяет сельскохозяйственные данные со всей страны – как государственного, так и частного сектора. Собираются и обрабатываются сведения, разбросанные по различным базам данных и веб-сайтам. Система обеспечивает фермерам доступ к специализированной государственной и защищенной авторскими правами информации, относящейся к управлению посевами, а также к данным, получаемым от ИТ-вендоров и производителей сельскохозяйственного оборудования</p>
<p>Китай</p>	<p>Развиты маркетплейсы, с помощью которых фермеры и компании могут реализовывать свои продукты через интернет и доставлять их конечному потребителю, минуя посредника в виде продовольственных рынков и торговых сетей, что, безусловно, повлияет на ценообразование.</p> <p>Запущен онлайн-сервис для помощи аграриям в получении субсидий при покупке нового оборудования через мобильное приложение</p>

Окончание табл. 4

Инструмент, описание	Страна	Примеры применения
	Индия	<p>Цифровизация сельского хозяйства Индии направлена на повышение образования аграриев. В частности, внедряется мобильное приложение Agricultural Value-added Services, которое обеспечивает фермеров информацией о погоде, ценах на продукцию, лучших технологиях выращивания культур и т. д. В каждом регионе созданы аграрные инновационные и исследовательские центры.</p> <p>На базе Uber создано мобильное приложение по аренде сельхозтехники и онлайн-система логистических услуг.</p> <p>Для фермеров разработано мобильное приложение Rapitix, позволяющее диагностировать заболевания и патологию растений, идентифицировать вредителей онлайн, сфотографировав объект на смартфон. Программное обеспечение интегрировано в Национальную платформу мониторинга сельскохозяйственных культур (НПМСК).</p> <p>Платформа BharatAgri предлагает набор инструментов, предназначенных для помощи фермерам на каждом этапе – от выбора растений до борьбы с вредителями.</p> <p>Приложение IFSCO Kisan помогает фермерам принимать обоснованные решения, обращаясь к индивидуальной информации. Приложение предоставляет последние цены на местном рынке, прогноз погоды, консультации, советы по лучшей практике в животноводстве и садоводстве, а также все новости правительства, связанные с сельским хозяйством.</p> <p>В Индии для фермеров функционирует деловая сеть eKutirGlobal.</p> <p>Новые технологии применяются и для модернизации цепочки сбыта сельхозпродукции с целью улучшения условий реализации товара, произведенного фермерами, в том числе устранения лишних посредников, что оптимизирует цены</p>

Примечания:

1. Отнесение используемых технологий к той или иной категории носит достаточно условный характер, так как практически каждый из инструментов является комплексом различных технологий.
2. Составлена по [1, 2, 8, 17–24].

Заключение

По итогам исследования цифровизации сельского хозяйства в странах Азии можно сделать вывод о сходности многих кадровых проблем агропредприятий в разных регионах. В современном мире действительно наблюдается тенденция к миграции населения из сельских мест в крупные города, что вызывает значительные изменения в структуре трудовых ресурсов отрасли. Оставшиеся жители часто относятся к категории людей среднего возраста и старше. При этом дефицит рабочей силы в аграрной сфере ставит под угрозу ее устойчивое развитие.

Отмечено, что подобные проблемы характерны и для государств Азии, и для Евросоюза, а также для Республики Беларусь. Для их решения в рассмотренных странах Азии принимаются концептуальные документы, определяющие стратегии цифровизации АПК, организовывается сотрудничество с научно-исследовательскими организациями, широко внедряются перспективные ИТ-технологии и т. д. Интересен индийский опыт создания системы учета и применения инициативы самих работников. Помимо комплекса технологических мер осуществляются проекты по переобучению фермеров и их наемных работников, а также по их социальной поддержке. Накопленный опыт других государств должен быть изучен и может быть применен для развития АПК нашей страны.

Конечно, в первую очередь необходимо искать решения, нацеленные на привлечение молодежи в сельскохозяйственную отрасль. Однако в дополнение к данному направлению следует активно проводить мероприятия по оптимизации производственных процессов, в том числе путем внедрения передовых цифровых технологий и робототехники. Цифровая трансформация сельского хозяйства открывает новые возможности для повышения эффективности и устойчивости аграрной отрасли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Романов, Э. «Умные» инструменты сельского хозяйства / Э. Романов // *review.uz*. – URL: <https://review.uz/journals/view/3-231-2019> (дата обращения: 10.09.2024).
2. Зарубежный опыт цифровизации сельского хозяйства: анализ. обзор / Н. П. Мишуров, О. В. Кондратьева, В. Я. Гольяпин [и др.]. – М.: Росинформагротех, 2022. – 224 с.
3. Тарасов, А. Урбанизация стран мира // *visasam.ru*. – URL: <https://visasam.ru/emigration/vybor/urbanizaciya-stran-mira.html> (дата обращения: 14.09.2024).
4. Журавлёв, В. Цифровизация и цифровые технологии в сельском хозяйстве в странах Европейского союза / В. Журавлёв, И. Десюкевич // *Аграрная экономика*. – 2024. – № 8. – С. 64–81. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2024-8-64-81>.
5. Кудрова, Н. А. Современное состояние китайского рынка труда / Н. А. Кудрова, Ю. В. Кузминых // *Экономика, предпринимательство и право*. – 2024. – Т. 14, № 5. – С. 2297–2306. <https://doi.org/10.18334/epp.14.5.120962>.
6. Мамычев, А. Ю. Цифровизация и роботизация сельского хозяйства в современном Китае: основные приоритеты, направления инновационной политики государства / А. Ю. Мамычев, С. А. Склярова // *Advances in Law Studies*. – 2020. – Т. 8, № 5. – С. 139–155. <https://doi.org/10.29039/2409-5087-2020-8-5-139-155>.
7. Башлыков, Т. В. Сельское хозяйство Индии: перспективы развития и социальные противоречия / Т. В. Башлыков // *ЭФО: Экономика. Финансы. Общество*. – 2023. – № 7. – С. 4–14. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/selskoe-hozyaystvo-indii-perspektivy-razvitiya-i-sotsialnye-protivorechiya/viewer> (дата обращения: 18.11.2024).

8. Мировой рынок цифрового сельского хозяйства – тенденции отрасли и прогноз до 2031 года // Data Bridge Market Research. – URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/ru/reports/global-digital-agriculture-market> (дата обращения: 18.11.2024).

9. Как инновации изменят мировой агропромышленный комплекс // World of NAN. – URL: <https://world-nan.kz/blogs/kak-innovatsii-izmenyat-mirovoyi-agropromyshlennyi-kompleks> (дата обращения: 18.11.2024).

10. ИТ в агропромышленном комплексе в мире // TADVISER. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ_в_агропромышленном_комплексе_в_мире (дата обращения: 18.11.2024).

11. Мировой рынок точного земледелия вырастет до \$21,9 млрд к 2031 году // Вестник ГЛОНАСС. – URL: <http://vestnik-glonass.ru/news/intro/mirovoy-rynok-tochnogo-zemledeliya-vyrastet-do-219-mlrd-k-2031-godu> (дата обращения: 18.11.2024).

12. Цветкова, Н. Н. Развитие сектора ИТ-услуг в Индии и стратегия «Цифровая Индия» / Н. Н. Цветкова // Восточная аналитика. – 2021. – № 4. – С. 43–61.

13. Countries. Benchmarking the Future of the Network Economy // Portulans Institute. – URL: <https://networkreadinessindex.org/countries> (date of access: 18.11.2024).

14. ВВП на душу населения // global-relocate. – URL: <https://global-relocate.com/ru/rankings/gdp-per-capita> (дата обращения: 18.11.2024).

15. Воробьева, Н. А. Трансформации аграрного сектора Японии в рамках полномасштабной цифровизации / Н. А. Воробьева, М. В. Колесников // Известия Восточного института. – 2022. – № 3. – С. 144–158.

16. Agri-tech Business Opportunities in China // Cambridge Network. – URL: <https://www.cambridgenetwork.co.uk/news/agri-tech-business-opportunities-china> (date of access: 18.11.2024).

17. Sayegh, B. Japan's farmers are getting too old to work the land. 5G-powered smart tech is doing the heavy lifting for them / B. Sayegh // Business Insider. – URL: <https://www.businessinsider.com/5g-changing-japanese-farming-smart-technology-2023-10> (date of access: 18.11.2024).

18. Горшкова, Е. В Южной Корее разработали план по развитию «умного» сельского хозяйства / Е. Горшкова // Сити-фермер. – URL: <https://city-farmer.ru/novosti/society-i-kultura/v-yuzhnoj-koree-razrabotali-plan-po-razvitiyu-umnogo-selskogo-hozyajstva> (дата обращения: 18.11.2024).

19. Establishment of a research center for integrating AI and big data infrastructure // NARO. – URL: <https://www.naro.affrc.go.jp/english/topics/laboratory/naro/119620.html> (date of access: 18.11.2024).

20. Нобору, Н. На передовой «умного» земледелия: как технологические достижения меняют облик сельского хозяйства / Н. Нобору // nippon.com. – URL: <https://www.nippon.com/ru/in-depth/d00753> (дата обращения: 18.11.2024).

21. Костюкова, К. С. Цифровизация сельского хозяйства в Японии / К. С. Костюкова // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2020. – Т. 11, № 4. – С. 358–369. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.4.358-369>.

22. Цзыминь, М. Цифровизация экономики Китая: состояние, перспективы / М. Цзыминь // Веснік Беларускага дзяржаўнага эканамічнага ўніверсітэта. – 2023. – № 3. – С. 130–138.

23. Шавлай, Э. П. Инновационная политика Индии: текущее состояние и особенности индийской модели / Э. П. Шавлай // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – Т. 11, № 4. – С. 370–383. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.4.370-383>.

24. Китай реализовал 100 пилотных проектов цифрового сельского хозяйства за последние годы // dzen. – URL: <https://dzen.ru/a/YwmmHmYnAFVfD0tJ> (дата обращения: 18.11.2024).

25. В сельском хозяйстве Китая активно используют умные технологии // CGTN. – URL: <https://russian.cgtn.com/news/2023-02-17/1626581570274140161/index.html> (дата обращения: 18.11.2024).

Поступила в редакцию 19.12.2024

Сведения об авторах

Журавлёв Владимир Анатольевич – старший научный сотрудник научно-технического отдела, кандидат сельскохозяйственных наук;

Скибский Евгений Францевич – ведущий редактор

Information about the authors

Zhuravlev Vladimir Anatolyevich – Senior Scientific Researcher of the Scientific and Technical Department, Candidate of Agricultural Sciences; Skibski Yauheni Frantsavich – Leading Editor