

Ирина КОХНОВИЧ

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

УДК 339.187:63-021.66

<https://doi.org/10.29235/1818-9806-2026-9-44-53>

Методические подходы к оценке уровней технологической независимости производственно-сбытовых цепочек продовольствия

Представлена методика определения степени технологической независимости цепочки производства и реализации отечественной агропродовольственной продукции, позволяющая оценить и каждый уровень цепочки, и всю ее целиком с учетом особенностей продукции, региональной специфики и стратегических приоритетов. Обоснована система показателей для анализа уровня технологической независимости звеньев данной производственно-сбытовой цепочки.

Ключевые слова: сельскохозяйственная продукция, технологическая независимость, производственно-сбытовая цепочка сельскохозяйственной продукции и продовольствия, ценообразование в АПК, инновации в сельском хозяйстве.

Irina KOKHNOVICH

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

Approaches to assessing levels of technological independence of food production and distribution chains

A methodology for determining the degree of technological independence in the production and distribution chain of domestic agrifood products is presented. This methodology allows for the assessment of each level of the chain and the entire chain, taking into account the characteristics of the products produced, regional characteristics, and strategic priorities. A system of indicators for analyzing the level of technological independence of the links in this production and distribution chain is substantiated.

Keywords: agricultural products, technological independence, agricultural and food value chain, pricing in the agroindustrial complex, innovations in agriculture.

Введение

Условия новой геополитической реальности, сформированной перечнем ограничений политического, экономического, логистического и иного характера, требуют на современном этапе от ученых и практиков полного пересмотра вопросов использования и трансфера технологий, а также модернизации произ-

водств с позиции экономической независимости государства. В агропродовольственной системе эти тенденции больше влияют на первую сферу АПК (сельскохозяйственное машиностроение, производство семян, минеральных удобрений, кормов, сельское производственное строительство, микробиологическая промышленность и др.). Кроме того, важно отметить, что сегодня страны, наращивая импорт технологических решений, все чаще сталкиваются с серьезными рисками и угрозами в данной области.

Основная часть

Технологическая зависимость – это состояние государства, при котором его обороноспособность и безопасность, нормальное функционирование экономики, общества (обеспечение продуктами питания, фармацевтической продукцией, транспортом, средствами производства и пр.) и перспективное экономическое развитие достигаются преимущественно посредством импортных поставок продукции или производимой в стране на основе зарубежных технологий [1]. Исходя из такого понимания технологический суверенитет производственно-сбытовой цепочки сельскохозяйственной продукции и продовольствия предполагает перспективное функционирование сфер агропромышленного комплекса преимущественно за счет отечественных технологий, ресурсов и компетенций без критической зависимости от внешних поставок.

Так как технологическая независимость производственно-сбытовой цепочки имеет многоуровневую структуру, ее оценка должна носить комплексный характер и охватывать все взаимосвязанные этапы – от ресурсного обеспечения до реализации конечному потребителю. На первом она определяется наличием отечественной селекционной базы, племенных ресурсов, генетических фондов, средств защиты растений и животных. На производственном уровне – степенью локализации цифровых платформ, систем точного земледелия, автоматизированных технологий содержания скота. На перерабатывающем – собственным технологическим оборудованием, упаковочными материалами, пищевыми добавками и системами автоматизации. На логистическом – наличием отечественного транспорта, навигационных и складских систем. На уровне реализации – развитием национальных платежных систем, платформ e-commerce и аналитических инструментов.

Обзор научной литературы позволил выделить следующие подходы к определению технологической независимости производства продукции:

1) импортозависимый – оценка угроз технологической зависимости выполняется через импортные потоки материально-технических средств и технологий (А. В. Пилипук, С. В. Макрак, Р. Л. Кармина, О. В. Черченко, О. А. Ерёмченко, Н. Г. Куракова, И. Н. Чернова, А. Р. Сайфетдинов) [2–5];

2) иерархико-экспертный – сочетание системной декомпозиции технологий с экспертным оцениванием уровня импортонезависимости первичных процессов по 10-балльной шкале (А. В. Плотников, В. А. Плотников) [6];

3) интегрально-индексный – система показателей, объединяющих разные аспекты технологической зрелости: способность генерировать знания (патенты, НИОКР), инфраструктуру (технопарки, цифровые сети), человеческий капитал (научные кадры, образовательный потенциал) и эффективность производственных систем (объемы high-tech продукции, диверсификация отраслей) (М. В. Курникова, А. У. Альбеков, Е. К. Пиливанова, В. Р. Капиков) [7, 8].

Отметим, что данные подходы не обеспечивают комплексного охвата всех этапов производства и реализации сельскохозяйственной продукции. Изученные методы определения технологической независимости используются для мониторинга сегментов АПК – преимущественно внешних поставок сельхозтехники или семенного материала. Это приводит к недооценке скрытых зависимостей на промежуточных этапах (переработка, логистика) и недостаточно полному внедрению мер импортозамещения.

Для решения выявленных проблем разработана методика, позволяющая оценить степень технологической независимости каждого уровня в цепочке производства и реализации отечественной агропродовольственной продукции.

Выделены следующие направления ее применения:

мониторинг и оценка уровня технологической независимости национального агропромышленного комплекса;

выявление критических точек импортозависимости в цепочке создания стоимости сельскохозяйственной продукции и продовольствия;

формирование обоснованных управленческих решений по импортозамещению и технологическому суверенитету.

Методика включает оценку пяти уровней цепочки создания стоимости агропродовольственной продукции. Каждый из них представляет собой самостоятельный функциональный блок, в то же время тесно взаимосвязанный с соседними звеньями. Такая структура позволяет не только оценить отдельный этап при движении сельскохозяйственной продукции и продовольствия, но и выявить риски при технологической зависимости одного уровня от другого (см. рисунок).

Каждый уровень включает как материальные (техника, оборудование, сырье и др.), так и нематериальные (программное обеспечение, цифровые платформы, бренды и др.) активы.

Для количественной оценки технологической независимости разработана охватывающая все пять уровней цепочки система показателей (табл. 1). Она базируется на принципе комплексного использования официальной статистической информации, данных государственных органов, отраслевой статистики и результатов специализированных опросов хозяйствующих субъектов.

На основании полученных показателей рассчитывается индекс технологической независимости ($I_{ТН}$):

$$I_{\text{ТН}} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i},$$

где n – количество показателей; K_i – значение i -го показателя оценки уровня технологической независимости звена цепочки производства и реализации отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

Цель: количественная и качественная оценка степени технологической автономности отечественного АПК на всех этапах цепочки производства и реализации продукции

Субъекты: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Национальный статистический комитет Республики Беларусь, областные комитеты по сельскому хозяйству и продовольствию, субъекты АПК

Объекты: ресурсы для сельского хозяйства, продукция сельского хозяйства, перерабатывающей отрасли, логистика, продукция для реализации, технологическая независимость на всех этапах создания стоимости сельхозпродукции и продовольствия

Принципы: последовательность этапов, достоверность данных, сопоставимость показателей, системность и др.

Структура цепочки производства и реализации сельскохозяйственной продукции				
Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Входные ресурсы	производство	переработка	логистика	сбыт
Семена, племенной материал, СЗР, удобрения, техника, корма, биопрепараты	Цифровые платформы, точное земледелие, животноводческие технологии, ветпрепараты, альтернативная энергетика	Технологическое оборудование, упаковка, пищевые добавки, лабораторный контроль, автоматизация, хранение	Транспорт, логистическое ПО, навигация, складские технологии, температурный контроль	Торговое оборудование, кассовые системы, электронные платежи, аналитика, e-commerce, бренды

Система показателей оценки технологической независимости уровней цепочки производства и реализации отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия (табл. 1–3)

- Эффекты:**
- 1) поддержка принятия управленческих решений по импортозамещению;
 - 2) повышение точности прогнозирования технологических рисков;
 - 3) создание прозрачной системы отчетности о технологическом суверенитете АПК

Методика оценки степени технологической независимости каждого уровня в цепочке производства и реализации отечественной агропродовольственной продукции (выполнен по результатам собственных исследований)

**Т а б л и ц а 1. Система показателей оценки технологической независимости
уровней цепочки производства и реализации
отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия**

Показатель	Порядок расчета	Метод получения данных
<i>Уровень 1. Ресурсы для сельскохозяйственного производства</i>		
Коэффициент семенной независимости	$\frac{\text{Семена отечественной селекции}}{\text{Общий посев}} 100\%$	Данные Минсельхозпрода, Госреестра сортов
Коэффициент племенной независимости	$\frac{\text{Отечественный племенной материал}}{\text{Общее поголовье}} 100\%$	Данные Минсельхозпрода, племенных хозяйств
Доля отечественных генетических ресурсов	$\frac{\text{Отечественные сорта в Госреестре}}{\text{Все используемые сорта}} 100\%$	Госреестр сортов, Национальный центр интеллектуальной собственности
Независимость средств защиты растений	$\frac{\text{Стоимость отечественных СЗР}}{\text{Весь объем СЗР}} 100\%$	Таможенная статистика, данные сельхоз-производителей
Автономность кормовой базы	$\frac{\text{Самостоятельно произведенные корма}}{\text{Общая потребность в кормах}} 100\%$	Данные Белстата, бухгалтерской отчетности сельхозпроизводителей
Доля отечественной техники	$\frac{\text{Техника отечественного производства}}{\text{Вся техника}} 100\%$	Данные Белстата, таможенная статистика
Обеспеченность отечественными удобрениями	$\frac{\text{Стоимость отечественных удобрений}}{\text{Стоимость всех удобрений}} 100\%$	Таможенная статистика, данные сельхоз-производителей
Независимость биопрепаратов	$\frac{\text{Стоимость отечественных биопрепаратов}}{\text{Стоимость всех биопрепаратов}} 100\%$	Данные Белстата, отраслевая статистика
<i>Уровень 2. Производство продукции растениеводства и животноводства</i>		
Уровень цифровизации на отечественных платформах	$\frac{\text{Отечественные цифровые решения}}{\text{Все цифровые решения}} 100\%$	Опросы сельхозпроизводителей, данные Белстата
Независимость систем точного земледелия	$\frac{\text{Отечественное оборудование и ПО систем точного земледелия}}{\text{Все оборудование и ПО систем точного земледелия}} 100\%$	Технические паспорта, отраслевая статистика

Продолжение табл. 1

Показатель	Порядок расчета	Метод получения данных
Автономность животноводческих технологий	$\frac{\text{Отечественные технологии содержания животных (управления стадом)}}{\text{Все технологии содержания животных (управления стадом)}} 100 \%$	Данные Белстата, сельхозпроизводителей
Независимость ветеринарных препаратов	$\frac{\text{Отечественные ветеринарные препараты}}{\text{Все ветеринарные препараты}} 100 \%$	Данные сельхозпроизводителей, таможенная статистика
Доля отечественных биостимуляторов роста	$\frac{\text{Отечественные биостимуляторы}}{\text{Все биостимуляторы}} 100 \%$	Данные Белстата, отраслевая статистика
Доля применения источников альтернативной энергии	$\frac{\text{Альтернативная энергия}}{\text{Общее потребление}} 100 \%$	Данные Минэнерго, сельхозорганизаций
<i>Уровень 3. Переработка сельскохозяйственной продукции</i>		
Независимость технологического оборудования	$\frac{\text{Отечественное оборудование}}{\text{Все оборудование}} 100 \%$	Инвентаризация, бухгалтерская отчетность
Автономность упаковочных материалов	$\frac{\text{Упаковка отечественного производства}}{\text{Вся упаковка}} 100 \%$	Данные производителей, таможенная статистика
Доля отечественных пищевых добавок	$\frac{\text{Отечественные добавки}}{\text{Все добавки}} 100 \%$	Единый реестр свидетельств о государственной регистрации, таможенная статистика
Независимость лабораторного контроля	$\frac{\text{Отечественное оборудование лабораторий}}{\text{Все оборудование лабораторий}} 100 \%$	Инвентаризация, данные производителей
Локализация систем автоматизации производства	$\frac{\text{Отечественные автоматизированные системы управления технологическим процессом}}{\text{Все автоматизированные системы управления технологическим процессом}} 100 \%$	Паспорта систем, техническая документация
Независимость технологий хранения	$\frac{\text{Отечественные холодильные технологии}}{\text{Все холодильные технологии}} 100 \%$	Инвентаризация, данные производителей
<i>Уровень 4. Логистика и инфраструктура</i>		
Автономность транспортного парка	$\frac{\text{Отечественные транспортные средства}}{\text{Все транспортные средства}} 100 \%$	Данные Белстата, транспортно-логистических компаний

Показатель	Порядок расчета	Метод получения данных
Независимость систем логистического планирования	$\frac{\text{Отечественное программное обеспечение логистики}}{\text{Все программное обеспечение логистики}} 100 \%$	Опросы логистических операторов, данные вендоров
Локализация систем мониторинга грузов	$\frac{\text{Отечественные системы навигации}}{\text{Все системы навигации}} 100 \%$	Технические паспорта, инвентаризация
Доля отечественных складских технологий	$\frac{\text{Отечественное складское оборудование}}{\text{Все складское оборудование}} 100 \%$	Инвентаризация, данные производителей
Независимость систем контроля температурных режимов	$\frac{\text{Отечественные системы контроля температурных режимов}}{\text{Все системы контроля температурных режимов}} 100 \%$	Техническая документация, таможенная статистика
<i>Уровень 5. Сбыт и розничная платформа</i>		
Независимость торгового оборудования	$\frac{\text{Отечественное торговое оборудование}}{\text{Все торговое оборудование}} 100 \%$	Инвентаризация торговых сетей, данные Белстата
Локализация кассовых систем	$\frac{\text{Отечественные ККТ и ПО}}{\text{Все ККТ и ПО}} 100 \%$	Опросы ретейлеров, данные МНС
Автономность систем электронных платежей	$\frac{\text{Транзакции через отечественные системы}}{\text{Транзакции через все системы}} 100 \%$	Данные Нацбанка, операторов платежных систем
Независимость систем аналитики потребления	$\frac{\text{Отечественные аналитические платформы}}{\text{Все аналитические платформы}} 100 \%$	Опросы ретейлеров, данные вендоров
Локализация платформ e-commerce	$\frac{\text{Оборот отечественных маркетплейсов}}{\text{Общий онлайн-оборот}} 100 \%$	Данные Белстата, отчеты аналитических агентств
Уровень присутствия отечественных брендов	$\frac{\text{Оборот отечественных брендов}}{\text{Общий оборот категории}} 100 \%$	Данные ритейлеров, Белстата
Уровень продажи товаров отечественного производства	$\frac{\text{Оборот товаров отечественного производства}}{\text{Общий оборот продовольствия}} 100 \%$	Данные ритейлеров, Белстата

Примечание. Составлена по результатам собственных исследований.

Для оценки полученных значений показателей технологической независимости и их соотношений разработана матрица сбалансированности показателей, позволяющая рассчитать скорректированный $I_{\text{ТН}}$ (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Матрица сбалансированности показателей технологической независимости

Показатель	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Индекс технологической независимости	$I_{\text{ТН1}}$	$I_{\text{ТН2}}$	$I_{\text{ТН3}}$	$I_{\text{ТН4}}$	$I_{\text{ТН5}}$
<i>Корректирующие коэффициенты</i>					
Вес в цепочке создания стоимости*, %	$I_i = \frac{\text{ДС}_i}{\text{ДС}},$ где I_i – удельный вес звена (уровня) производственно-сбытовой цепочки в общей добавленной стоимости; ДС_i – добавленная стоимость i-го уровня; ДС – добавленная стоимость производственно-сбытовой цепочки				
Приоритетность проводимых мероприятий	От 0,5 до 1,5				
Скорректированный индекс технологической независимости	$I_{\text{ТН}} = \sum_{i=1}^n I_{\text{ТН}i} I_i \text{ Пм},$ где $I_{\text{ТН}}$ – скорректированный индекс технологической независимости цепочки производства и реализации сельхозпродукции; n – количество уровней; $I_{\text{ТН}i}$ – индекс технологической независимости i-го уровня; I_i – вес i-го уровня в цепочке создания стоимости; Пм – приоритетность проводимых мероприятий				

* Рекомендуемые веса: уровень 1: 20–30 %, уровень 2: 20–30 %, уровень 3: 15–25 %, уровень 4: 10–20 %, уровень 5: 10–20 % (могут корректироваться в зависимости от специфики продукции и применения инструментов регулирования).

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

Для интерпретации полученных значений разработана шкала (табл. 3), которая позволяет не только оценить текущее состояние, но и спланировать укрепление технологической независимости. Так, критический уровень технологической независимости требует применения оперативных мер импортозамещения, а достижение высокого создает возможности для экспорта технологий и формирования региональных центров технологического лидерства.

Т а б л и ц а 3. Интерпретация значений показателей технологической независимости

Уровень	Значение, %	Характеристика
Критический	Меньше 30	Системная зависимость от импорта, высокие риски срыва производства
Рискованный	30–60	Значительная зависимость, требуется активная политика импортозамещения
Удовлетворительный	61–80	Приемлемый уровень автономности, точечные меры поддержки
Высокий	Больше 80	Технологический суверенитет, потенциал экспорта технологий

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

Заключение

Разработанная методика обладает рядом преимуществ перед существующими подходами. Во-первых, она обеспечивает охват всех звеньев производственно-сбытовой цепочки. Во-вторых, применение методики позволяет количественно измерить технологическую независимость каждого уровня. В-третьих, предусмотренные корректирующие коэффициенты и приоритетность проводимых мероприятий позволяют адаптировать методику под различные типы продукции, региональные особенности и стратегические цели. В-четвертых, ее можно использовать при принятии управленческих решений по импортозамещению, инвестиционному планированию и государственной поддержке.

Таким образом, разработанные подходы ориентированы на формирование обоснованных стратегий технологического развития, рациональное распределение ресурсов импортозамещения с максимальной эффективностью и отслеживание динамики технологической независимости во времени.

ПРИМЕЧАНИЕ

Исследование выполнено в рамках ГПНИ «Социально-экономическая, политическая и национально-культурная безопасность белорусской государственности», подпрограмма «Экономика», НИР 3.08.1 «Научно-методические основы экономического регулирования структуры стоимости конкурентоспособных и технологически независимых производственно-сбытовых цепочек АПК» (№ ГР 20260305).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Файков, Д. Ю. Технологическая независимость, технологический суверинент, технологическое лидерство: особенности стратегического выбора / Д. Ю. Файков, Д. Ю. Байдаров // Научные труды ВЭО России. – 2025. – Т. 253, № 3. – С. 265–275. <https://doi.org/10.38197/2072-2060-2025-253-3-265-275>.
2. Пилипук, А. Концепция технологической независимости АПК на основе модели стимулирования локального импортозамещающего экспорта / А. Пилипук, С. Макрак // Аграрная экономика. – 2026. – № 3. – С. 3–26. <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2026-3-3-26>.
3. Оценка технологической зависимости в российской и зарубежной практике / Р. Л. Кармина, О. В. Черченко, О. А. Ерёмченко [и др.] // ЭКО. – 2024. – Т. 54, № 4. – С. 158–182. <https://doi.org/10.30680/ЕКО0131-7652-2024-4-158-182>.
4. Об утверждении методики расчета показателя «Достигнутый уровень технологической независимости в сфере продовольственной безопасности» национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности»: приказ М-ва сел. хоз-ва Рос. Федерации от 28 дек. 2024 г. № 784 // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. – URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minselkhoza-rossii-ot-28122024-n-784-ob-utverzhenii/> (дата обращения: 23.06.2026).
5. Сайфетдинов, А. Р. Теоретические аспекты организации инновационного развития сельского хозяйства при восстановлении отраслевого технологического суверенитета / А. Р. Сайфетдинов // АПК: экономика, управление. – 2024. – № 7. – С. 46–56. <https://doi.org/10.33305/247-46>.
6. Плотников, А. В. О достижении технологического суверенитета в контексте обеспечения экономической безопасности России в условиях санкций / А. В. Плотников, В. А. Плотников //

Экономика и управление. – 2024. – Т. 30, № 8. – С. 987–998. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-8-987-998>.

7. Курникова, М. В. Оценка технологической зрелости регионов России как основы их технологического суверенитета и глобальной конкурентоспособности / М. В. Курникова // *π-Economy*. – 2025. – Т. 18, № 4. – С. 105–123. <https://doi.org/10.18721/ΠE.18406>.

8. Альбеков, А. У. Цифровой двойник логистической цепи как основа устойчивости и технологической независимости / А. У. Альбеков, Е. К. Пиливанова, В. Р. Капиков // *Эффективные логистические решения в условиях глобальной турбулентности: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ростов н/Д, 17–18 окт. 2025 г.* / Рост. гос. экон. ун-т, Юж.-рос. ассоц. логистики; редкол.: А. У. Альбеков (отв. ред.) [и др.]. – Ростов н/Д, 2025. – С. 90–96.

Поступила в редакцию 14.07.2026

Сведения об авторе

Кохнович Ирина Николаевна – ведущий научный сотрудник сектора ценообразования, кандидат экономических наук

Information about the author

Kokhnovich Irina Nikolaevna – Leading Researcher in the Pricing Sector, Candidate of Economic Sciences