

<https://doi.org/10.21122/2227-1031-2026-25-2-167-178>

УДК 001.89:338.242

## Методические подходы к оценке эффективности реализации научно-технической политики Республики Беларусь в контексте технологического суверенитета

Канд. воен. наук Ю. Д. Примак<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Белорусский национальный технический университет (Минск, Республика Беларусь)

**Реферат.** В статье рассматриваются проблемные вопросы существующей методики оценки эффективности реализации научно-технической политики (НТП) Республики Беларусь в контексте показателей, отражающих степень технологической независимости государства (технологического суверенитета). Сделан вывод о том, что существующие подходы, система показателей оценки НТП не соответствуют требованиям руководства государства по обеспечению технологического суверенитета и нуждаются в корректировке и модернизации. Автором проведен сравнительный анализ международного опыта и подходов к оценке НТП в контексте технологического суверенитета стран Организации экономического сотрудничества и развития, Европейского союза, Китая и России и определены возможные направления методологических заимствований с целью применения к условиям Республики Беларусь. Предложена авторская методика количественной и качественной оценки эффективности НТП в контексте технологического суверенитета на основе интегрального индекса эффективности научно-технической политики ( $K_{ИЭНТП}$ ), учитывающая специфику Республики Беларусь, Союзного государства и приоритет безопасности технологических цепочек в ключевых сферах экономики. Обосновано ожидаемое мотивационное влияние новой системы показателей на развитие науки, привлечение бизнеса и кадрового потенциала.

**Ключевые слова:** научно-техническая политика, технологический суверенитет, оценка эффективности, методика, инновации, импортозамещение, показатели, интегральный индекс эффективности научно-технической политики, критические технологии, безопасность технологических цепочек

**Для цитирования:** Примак, Ю. Д. Методические подходы к оценке эффективности реализации научно-технической политики Республики Беларусь в контексте технологического суверенитета / Ю. Д. Примак // *Наука и техника*. 2026. Т. 25, № 2. С. 167–178. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2026-25-2-167-178>

## Methodological Approaches to Assessing the Effectiveness of the Implementation of Scientific and Technology Policy in the Republic of Belarus in the Context of Technological Sovereignty

Yu. D. Prymak<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Belarusian National Technical University (Minsk, Republic of Belarus)

**Abstract.** The article examines the problematic issues of the existing methodology for evaluating the effectiveness of the implementation of scientific and technology policy (STP) of the Republic of Belarus, particularly regarding indicators reflecting the degree of technological independence of the state (technological sovereignty). It is concluded that the current approaches and the system of STP evaluation indicators do not align with state leadership requirements for ensuring technological sovereignty and require adjustment and modernization. The author has conducted a comparative analysis of international experience and approaches to STP evaluation in the context of the technological sovereignty across OECD countries,

### Адрес для переписки

Примак Юрий Дмитриевич  
Белорусский национальный технический университет  
просп. Партизанский, 77,  
220050, г. Минск, Республика Беларусь  
Тел.: +375 17 293-92-06  
yuristya@bntu.by

### Address for correspondence

Prymak Yu. D.  
Belarusian National Technical University  
77, Rartizansky Ave.,  
220050, Minsk, Republic of Belarus  
Tel.: +375 17 293-92-06  
yuristya@bntu.by

the EU, China, and Russia, identifying potential areas for methodological adaptation applicable to Belarusian conditions. A proprietary methodology for quantitative and qualitative assessment of technological sovereignty is proposed, based on an integral index of effectiveness of scientific and technology policy. This methodology accounts for the specificities of Belarus, the Union State framework, and prioritizes the security of technological chains in key economic sectors. The expected motivational impact of the new indicator system on scientific development, business attraction, and human capital enhancement is substantiated.

**Keywords:** scientific and technology policy, technological sovereignty, effectiveness evaluation, methodology, innovation, import substitution, indicators, integral index of effectiveness of scientific and technology policy, critical technologies, security of technological chains

**For citation:** Prymak Yu. D. (2026) Methodological Approaches to Assessing the Effectiveness of the Implementation of Scientific and Technology Policy in the Republic of Belarus in the Context of Technological Sovereignty. *Science and Technique*. 25 (2), 167–178 (in Russian). <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2026-25-2-167-178>

## Введение

В современных геополитических условиях вопрос технологического суверенитета перешел из категории стратегических долгосрочных целей в плоскость национальной безопасности. Для Республики Беларусь, обладающей значительным научно-техническим потенциалом, критически важно не просто поддерживать уровень затрат на науку, но и обеспечивать реальную независимость в критических отраслях.

Необходимость пересмотра подходов к оценке эффективности научно-технической политики (НТП) продиктована не только внешними вызовами, но и внутренней потребностью в повышении отдачи от бюджетных инвестиций. Глава государства неоднократно критически высказывался о существующей системе оценки достижений науки и работы Государственного комитета по науке и технологиям (ГКНТ) [1]. В своих выступлениях Президент акцентировал внимание на том, что наука должна быть прибыльной и работать на экономику, жестко критикуя ситуацию, когда разработки пылятся на полках, не находя коммерческого применения [1]. Особый акцент делается на том, что наличие лабораторий и ученых само по себе не является показателем успеха, если страна остается зависимой от импортных компонентов, программного обеспечения и технологий двойного назначения.

Таким образом, цель данной работы заключается в обосновании перехода от оценки «освоения средств» к оценке «полученного технологического суверенитета» и формировании долгосрочных приоритетов на основе собственных технологий.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1) провести критический анализ действующей нормативно-правовой базы и методики

оценки эффективности НТП в Республике Беларусь;

2) осуществить сравнительный анализ международных подходов (Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Китай, Россия) и выявить применимые практики для условий суверенитета;

3) разработать концептуальную модель и систему показателей оценки эффективности НТП в контексте технологического суверенитета с учетом приоритетов в области обеспечения технического суверенитета в соответствии с Национальной стратегией устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 г. [2] и специфики задач, поставленных Президентом в области обеспечения экономической безопасности государства;

4) обосновать механизмы внедрения новой методики в систему государственного планирования и финансирования научных разработок.

## Основная часть

Действующие подходы к оценке эффективности научно-технической и инновационной политики утверждены и регулируются такими ключевыми документами нормативно-правовой базы Республики Беларусь, как:

– на базовом законодательном уровне:

а) Закон Республики Беларусь от 19.01.1993 № 2105-ХІІ «Об основах государственной научно-технической политики» (с изменениями и дополнениями), который определяет правовые, экономические и организационные основы государственной научно-технической политики, включая положения о государственных научно-технических программах и экспертизе;

б) Закон Республики Беларусь от 10.07.2012 № 425-3 «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь», устанавливающий правовые основы инновационной деятельности и механизмы ее стимулирования;

– подзаконные нормативные акты (методическое регулирование):

а) постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20.04.2017 № 9 «Об утверждении Методических рекомендаций по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения» (в редакции от 19.11.2018 № 30), непосредственно утверждающий действующую методику оценки;

б) постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15.03.2004 № 282 «О Государственном комитете по науке и технологиям Республики Беларусь» (с изменениями), который определяет полномочия ГКНТ, включая организацию функционирования единой системы государственной научной и научно-технической экспертиз;

– программные документы (стратегическое целеполагание):

а) Указ Президента Республики Беларусь от 15.09.2021 № 348 «О Государственной программе инновационного развития», который утвердил предыдущую программу инновационного развития;

б) Указ Президента Республики Беларусь от 21.12.2025 № 448 «О Государственной программе инновационного развития на 2026–2030 годы», утвердивший актуальную программу, содержащую целевые индикаторы и показатели эффективности;

в) Указ Президента Республики Беларусь от 01.04.2025 № 135 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026–2030 годы», определяющий приоритеты, которые должны учитываться при оценке результативности НТП;

г) постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 марта 2021 г. № 173, утвердившее перечни государственных и региональных научно-технических программ на 2021–2025 годы и определившее ключевые направления научных исследований и объемы финансирования для создания новых технологий и продукции;

д) постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 декабря 2023 г. № 855 «Об обеспечении технологического суверенитета», направленное на создание критически важных технологий и товаров, утверждающее перечни таких товаров/технологий и критерии их отбора, а также определившее ГКНТ ответственным за организационно-техническое обеспечение;

е) постановление Совета Министров Республики Беларусь от 09.10.2025 № 555 «О перечне государственных программ научных исследований на 2026–2030 годы», которое утверждает перечень из 12 государственных программ научных исследований (ГПНИ) на 2026–2030 годы. Документ направлен на развитие приоритетных направлений науки, включая энергофизику, генетику, материаловедение, машиностроение и искусственный интеллект, с целью обеспечения научно-технической безопасности.

Кроме этого, целый ряд методических рекомендаций по осуществлению инновационной деятельности ГКНТ, изданных в 2023–2024 гг., содержит уточняющие подходы к оценке инновационных проектов, в том числе это:

приказ ГКНТ от 04.12.2023 № 367 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке бизнес-проектов технопарков» – определяет структуру (состав обязательных разделов: резюме, анализ рынка, технико-экономическое обоснование, план коммерциализации), финансовую модель (методика расчета Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), срок окупаемости с учетом специфики инновационных проектов), оценку рисков (идентификация технологических, рыночных и регуляторных рисков и методы их минимизации), критерии отбора (система баллов для приоритизации проектов при распределении ресурсов технопарка);

приказ ГКНТ от 28.11.2024 № 351 «Об утверждении Методических рекомендаций по подтверждению осуществления инновационной деятельности резидентами научно-технологических парков» – устанавливает единые требования к резидентам технопарков для получения льгот и преференций, утверждает рекомендации по документальному оформлению выполнения работ собственными силами (Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОК(Т)Р), маркетинг, инжиниринг) при осуществлении инновационной деятельности. Документ регламентирует порядок подтверждения начала и окончания работ, включая утверждение отчетов и планов;

СТБ 1080–2011 «Порядок выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ» – государственный стандарт, регламентирующий в том числе вопросы оценки результатов НИОКР;

постановление Совета Министров от 18.05.2002 № 637 «Об утверждении Инструкции по оценке эффективности использования в народном хозяйстве республики результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ» – исторически значимый документ, отдельные положения которого применяются до сих пор, включая оценку экономической эффективности внедрения результатов НИОКР, основанную на сравнении разновременных денежных потоков методом дисконтирования (основные показатели: годовой экономический эффект, чистый

дисконтированный доход, индекс доходности и срок окупаемости)).

Обобщая рассмотренную нормативно-правовую базу, регламентирующую вопросы научно-технической политики Беларуси, можно сделать вывод, что основным документом, непосредственно утверждающим и регламентирующим сегодня методику оценки эффективности НТП (далее – методика), является постановление ГКНТ № 9 от 20.04.2017 (с изменениями).

Показатели данной методики представлены в табл. 1

Таблица 1

**Система показателей методики оценки эффективности научно-технической политики**  
**System of indicators for the methodology for assessing scientific and technology policy**

Показатель	Суть показателя	Область применения
Критерий новизны	Наличие новых научных знаний: от уже известного до абсолютной новизны (открытия, изобретения, патенты)	Оценка результатов НИР в рамках ГПНИ
Критерий значимости	Масштабы влияния результатов на науку, экономику, социальную сферу, экологию	Оценка фундаментальных и прикладных исследований
Критерий объективности	Степень обоснованности результата с учетом квалификации разработчиков и экспертов	Экспертная оценка результатов
Критерий доказательности	Характер информации и методов ее получения (литература, эксперименты, математические методы)	Оценка достоверности результатов
Критерий точности	Соответствие модели/образца стандартам, ТУ, техническому заданию	Оценка прикладных исследований и инноваций
Коэффициент экономической эффективности ( $K_{эф}$ )	Отношение планируемого дохода от результатов разработки к расходам республиканского бюджета	Планирование НТП, инновационных проектов
Коэффициент дисконтирования ( $K_t$ )	Приведение разновременных денежных потоков к стоимости на определенный момент времени	Расчет экономической эффективности с учетом времени
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	Сумма дисконтированных чистых потоков наличности за расчетный период	Оценка экономической эффективности проекта
Экономический эффект (Э)	Разница между приведенными доходами и расходами на создание и коммерциализацию разработки	Оценка фактической экономической эффективности
Эффективность инвестиций ( $\mathcal{E}_и$ )	Отношение экономического эффекта к суммарным расходам на разработку	Оценка отдачи от вложенных средств
Период окупаемости ( $P_{ин}$ )	Время, необходимое для возмещения инвестиций за счет экономического эффекта	Оценка сроков возврата вложений
Коэффициент инфляции ( $K_{ин}$ )	Индекс потребительских цен для приведения стоимостных значений к сопоставимому виду	Расчет фактической экономической эффективности
Коэффициент эффективности по заданию/программе ( $K_{эз}/K_{эп}$ )	Отношение фактических доходов к бюджетным расходам с учетом инфляции	Оценка фактической эффективности на стадии внедрения
Степень реализации заданий ( $C_{рм}$ )	Доля заданий, выполненных в полном объеме, от общего числа запланированных	Экспертная оценка результативности
Степень соответствия расходов ( $CC_{уз}$ )	Отношение плановых расходов к фактическим	Контроль целевого использования средств
Эффективность использования бюджетных средств ( $\mathcal{E}_{исс}$ )	Отношение степени реализации заданий к степени соответствия расходов	Комплексная оценка эффективности бюджетных вложений
Показатель социальной эффективности ( $\mathcal{E}_{пз}/\mathcal{E}_{пн}$ )	Отношение фактического значения показателя к плановому, выраженное в процентах	Оценка социальных и экологических результатов

Источник – авторская разработка на основе [2–5].

Основным показателем методики является коэффициент экономической эффективности НТП ( $K_{эф}$ ), который рассчитывается по формуле

$$K_{эф} = \frac{P_T}{Z_{ТБ}}, \quad (1)$$

где  $P_T$  – величина дохода от результатов использования разработок, приведенная к началу реализации проекта;  $Z_{ТБ}$  – расходы республиканского бюджета на создание и коммерциализацию.

Критерий эффективности НТП установлен на уровне  $K_{эф} \geq 5,0$ . Программа считается перспективной, если  $K_{эф} \geq 5,0$ . В методике также используется метод дисконтирования денежных потоков ( $ЧДД > 0$ ).

*Проблема.* Критические недостатки действующей методики (в контексте суверенитета) следующие.

1. Сугубо экономический подход при оценке эффективности научно-технических разработок, ориентированный на быструю финансовую отдачу (пороговое значение критерия эффективности в размере  $K_{эф} \geq 5,0$ ), полностью противоречит методологии оценки инвестиционных проектов, игнорирует специфику долгосрочных стратегических разработок и отдачу инвестиций с длительным циклом внедрения, необходимых для обеспечения экономического суверенитета, обороны и безопасности. Столь высокий критерий делает невозможным государственную поддержку процессов внедрения в экономике государства множества эффективных инновационных технологий, так необходимых для обеспечения конкурентоспособности экономики на внешних рынках.

2. Полное отсутствие показателей технологической независимости. Методика не оценивает долю отечественных компонентов при реализации научных и инновационных проектов. Не учитывает, что проект может быть формально экономически эффективным, но полностью зависеть от импортного сырья или оборудования и предполагать даже отрицательное сальдо экспорта-импорта.

*Выводы.* 1. Анализ методики и системы показателей позволяет сделать вывод, что на се-

годняшний день оценка эффективности НТП в Беларуси базируется преимущественно на данных государственной статистической отчетности (формы: 1 – наука, 4 – инновации) и количественных индикаторах, среди которых ключевыми являются: внутренние затраты на НИОКР в процентах к ВВП; количество поданных и действующих патентов; удельный вес инновационных предприятий.

2. Несмотря на статистическую прозрачность, данная система показателей имеет ряд существенных недостатков, особенно в контексте технологического суверенитета, так как использование этих индикаторов не раскрывает содержательной стороны проблемы зависимости от иностранных технологий и не обеспечивает достаточной объективности оценки технологического суверенитета.

3. Является очевидным, что высокий процент затрат на НИОКР не гарантирует создания технологий, защищающих экономику от внешних шоков.

4. Есть риск, что патентная активность может быть «бумажной», не имея коммерциализации или практического применения в реальном секторе.

5. Противоречие между показателями методики и требованиями к обеспечению технологического суверенитета, которые они не отражают, обосновывает необходимость ее модернизации и усовершенствования.

Для формирования усовершенствованной методики или отдельной методики определения степени технологического суверенитета научно-технической политики необходимо учесть лучшие мировые практики.

Сравнительный анализ подходов ключевых игроков (табл. 2) показывает различные векторы развития науки и практики в оценке НТП и позволяет сделать вывод о возможности создания для Беларуси гибридной модели, которая позволила бы сохранить статистический аппарат ОЭСР для международной сопоставимости, с одной стороны, и одновременно наполнить его смысловым содержанием российской и китайской моделей, сделав акцент на независимости, критических технологиях и безопасности цепочек поставок.

Сравнительный анализ подходов к оценке научно-технической политики  
Comparative analysis of approaches to assessing scientific and technology policy

Регион / страна	Ключевой фокус	Особенность в контексте технологического суверенитета	Применимость для Республики Беларусь
ОЭСР / ЕС	Эффективность инноваций, открытость рынков	Низкая. Исходят из глобального разделения труда, не учитывают риски разрыва цепочек	Высокая (как база для статистики), но требует адаптации
Китай	Самообеспеченность, лидерство в критических технологиях	Высокая. Прямая связь между государственной политикой и независимостью от внешних технологий	Высокая (модель госкапитализма и целеполагания близка)
Россия	Технологический суверенитет, безопасность, импортозамещение	Максимальная. Учет санкционных рисков, перечни критических технологий	Приоритетная (учет интеграции в рамках Союзного государства)
Источник – авторская разработка на основе [2–5].			

На основании анализа международных источников приведем детализацию индикаторов, применяемых ключевыми игроками для оценки эффективности НТП.

ОЭСР/ЕС использует методологию оценки European Innovation Scoreboard (EIS) 2025, Main Science and Technology Indicators (MSTI), которая основана на структуре из 32 индикаторов по 4 группировкам: условия среды; инвестиции; инновационная активность; эффекты [2].

Условия среды оцениваются по количественным показателям: выпускников PhD; населения 25–34 лет с высшим образованием; участия в lifelong learning (25–64 лет); международных со-публикаций; публикаций в топ-10 % по цитируемости; иностранных аспирантов; процентов доступа к высокоскоростному интернету; навыков цифровой грамотности (выше базовых) [2].

Показатели инвестиций оцениваются по показателям: объема венчурных инвестиций; затратам на НИОКР в госсекторе и вузах; прямого госфинансирования и налоговым льготам для бизнеса; затратам бизнеса на НИОКР; использованию облачных технологий предприятиями; количеству занятых ИТ-специалистов [2].

Показатели инновационной активности ОЭСР/ЕС включают количественную оценку малых и средних предприятий, внедривших инновации за последние три года (включая продуктовые и процессные инновации, кооперацию с другими организациями, совместные публикации бизнеса и науки), а также мобильность кадров в сфере науки и технологий, количество заявок на патенты, товарные знаки и промышленные образцы [2].

Показатели «эффектов» включают: объемы продаж новых для рынка продуктов; занятость в инновационных предприятиях; экспорт средне- и высокотехнологичных товаров; экспорт науко-

емких услуг; импорт высоких технологий из стран вне ЕС; ресурсо- и CO<sub>2</sub>-продуктивность, производительность труда [2].

*Выводы.* Анализ показателей подтверждает, что они отражают концептуальный акцент на открытость, кооперацию и устойчивое развитие. Однако ни один из показателей не учитывает риски разрыва технологических цепочек и вопросы национальной безопасности. При этом Китай использует методологию оценки, основанную на показателях Национальных планов средне- и долгосрочного развития науки и техники [3]. Основные показатели: затраты на НИОКР (% от ВВП); зависимость от иностранных технологий; доля отечественного производства полупроводников; количество патентов в стратегических областях (ИИ, кванты, биотех); доля высокотехнологичного экспорта; число исследователей на 10 тыс. занятых; доля отечественного программного обеспечения (ПО) в госсекторе [3].

Российская методология регламентирована в соответствии с указами Президента РФ, национальными проектами «Наука и университеты», «Цифровая экономика», а также перечнем критических технологий, установленных на их основе [4, 5]. Включает группы показателей: технологической независимости (доля отечественной техники/ПО в госзаказе (%); уровня локализации производства (%); наличия заделов по Перечню критических технологий; научного потенциала (затраты на НИОКР (% ВВП); численности исследователей (на 10 тыс. занятых); цитируемости публикаций (топ-10 %); инновационной активности (доля инновационных предприятий (%)); экспорта высокотехнологичной продукции (%); количества патентов РФ (в том числе международных РСТ); безопасности цепочек производства (индекс

импортозамещения по критическим компонентам; доли отечественного ПО в КИИ (%)) [4, 5].

Сведем все оценки рассмотренных систем показателей в табл. 3 и оценим релевантность их для потребностей Беларуси.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что представленные выше методики и показатели, используемые ключевыми игроками в области научно-технической политики, не подходят в полной мере для целей и задач, стоящих перед Республикой Беларусь.

В связи с этим актуальной научной задачей является разработка релевантной собственной методики, которая бы логично интегрировала лучшие практики:

1) статистический аппарат ОЭСР – для обеспечения международной сопоставимости и прозрачности (блоки А–В);

2) стратегический фокус Китая и России – для оценки реальной независимости (блок Г «Технологический суверенитет»);

3) гибкость весовых коэффициентов – позволяет адаптировать методику под меняющиеся приоритеты (например, увеличение веса блока «Технологический суверенитет» в период внешних шоков).

На основании проведенного анализа лучшего опыта и задач, поставленных перед наукой Республики Беларусь руководством страны, автором предлагается четырехуровневая концептуальная модель определения эффективности НТП на основе введения в систему показателей оценки – показателя технологической независимости (технологического суверенитета). В данной системе технологический суверенитет (ТС) является сквозным ограничивающим условием, при несоблюдении которого результаты НТП не могут признаваться эффективными.

Оценку рекомендуется производить с помощью количественного расчета интегрального показателя  $K_{ИЭНТП}$  на основании оценки НТП по четырем блокам показателей с различными весовыми коэффициентами, качественной коррекцией результатов расчетов в соответствии с логической динамической шкалой приоритетов, устанавливаемой специальными нормативными правовыми актами.

Рассмотрим систему показателей для реализации указанного подхода, которая делится на блоки количественных (блоки А–Г) и качественных (блок Д) показателей:

блок А «Ресурсное обеспечение» (вес в интеграле – до 20 %) – представлен показателями: внутренние затраты на НИОКР (% ВВП); доля расходов на прикладные НИОКР в приоритетных областях; численность исследователей на 10 тыс. занятых; доля молодых ученых (до 39 лет) в общей численности;

блок Б «Инновационная активность и кооперация» (вес в интеграле – до 25 %) – представлен показателями: удельный вес инновационных предприятий; объем инновационных товаров, работ, услуг (% от объема отгрузки); количество договоров о сотрудничестве с организациями РФ и стран СНГ; объем венчурных инвестиций в высокотехнологичном секторе;

блок В «Результативность и коммерциализация» (вес в интеграле – до 25 %) – представлен показателями: количество действующих патентов (на 1 млн населения); экспорт высокотехнологичной продукции (% от промышленного экспорта); производительность труда в высокотехнологичных отраслях (темпы роста); доля доходов от коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в бюджетах организаций;

Таблица 3

Сравнительная таблица с фокусом на релевантность показателей для Беларуси

Comparison table with a focus on the relevance of indicators for Belarus

Регион	Фокус оценки	Сильные стороны	Слабые стороны для Республики Беларусь
ОЭСР/ЕС	Открытость, эффективность, устойчивость	Гармонизированная статистика, международная сопоставимость	Не учитывает риски разрыва цепочек, низкий приоритет технологического суверенитета
Китай	Самообеспеченность лидерство в критических технологиях	Четкие целевые индикаторы, связь с государственной политикой	Метрики могут быть формальными, сложность верификации данных
Россия	Технологический суверенитет, безопасность, импортозамещение	Прямая релевантность для Республики Беларусь, учет санкционных рисков	Требует адаптации под масштабы белорусской экономики
Источник – авторская разработка на основе [2–5].			

блок Г «Технологический суверенитет» (вес в интеграле – не менее 30 %) – представлен показателями: коэффициент технологической независимости по критическим технологиям; уровень локализации производства критических компонентов; доля отечественного ПО в госорганах и критической инфраструктуре; индекс устойчивости цепочек поставок (импортозависимость);

блок Д «Качественные показатели» (экспертная оценка).

Качественные показатели представлены двумя группами:

а) весовыми коэффициентами, являющимися динамическими величинами, определяемыми на основании приоритетов, установленных регуляторами научно-технической политики в лице органов государственной власти и управления, уполномоченных на расстановку приоритетов на определенный период времени.

Предлагается утверждать их и пересматривать с определенной периодичностью нормативным правовым актом уровня постановления Совета Министров или ГКНТ. Пример реализации – вариант редакции пункта основной части модельного проекта такого нормативно-правового акта (НПА), которая содержит конкретные нормативные предписания: «Установить размер весов интегрального показателя эффективности НТП на период 2026–2030 гг.  $K_{ИЭНТП}$  в размере: с 01.01.2026 по 31.12.2028 в виде матрицы (0,2; 0,25; 0,25; 0,3); на период с 01.01.2029 по 31.12.2030 в виде матрицы (0,2; 0,2; 0,2; 0,4)»;

б) корректирующие коэффициенты  $K_{кор}$  (коэффициенты влияния), используемые для кор-

ректировки количественных данных по одному или совокупности показателей. К ним могут относиться:

$K_{НПА}$  – коэффициент, отражающий качество нормативно-правовой базы (например, гибкость и инвестиционная привлекательность законодательства в сфере государственно-частного партнерства (ГЧП), трансфера технологий);

$K_{КАДР}$  – коэффициент кадрового климата, характеризующий уровень удержания талантов (отток/приток);

$K_{ДОСТУП}$  – коэффициент доступа к иностранным технологиям в условиях санкций;

$K_{УПР}$  – коэффициент качества управления научно-технической политикой, характеризующий эффективность госпрограмм (своевременность, освоение средств).

Для интегрального показателя эффективности НТП может применяться интегральный показатель коррекции  $K_{кор}$ .

Для исключения субъективности при определении корректирующих коэффициентов ( $K_{кор}$ ) предлагается использовать балльную шкалу экспертной оценки с базовым значением 1,0. Диапазон варьирования каждого коэффициента устанавливается в пределах 0,9–1,1. Критерии оценки приведены в табл. 4.

Итоговый интегральный показатель коррекции  $K_{кор}$  рассчитывается как среднее арифметическое взвешенное значений частных коэффициентов, где веса определяются текущим приоритетом государственной политики.

Проанализируем представленные выше блоки показателей.

Таблица 4

Критерии оценки корректирующих коэффициентов качества научно-технической политики  
Criteria for assessing the quality correction factors of scientific and technology policy

Коэффициент	Значение 0,9 (негативный тренд)	Значение 1,0 (базовый уровень)	Значение 1,1 (позитивный тренд)
$K_{КАДР}$ (кадровый климат)	Отток исследователей > 5 % в год, дефицит молодых ученых	Стабильный баланс притока/оттока	Приток молодых ученых >5 %, снижение оттока
$K_{НПА}$ (нормативная база)	Отсутствие изменений в законодательстве >3 лет, барьеры для ГЧП	Действующая база соответствует текущим задачам	Принятие новых льготных режимов (например, расширение Парка высоких технологий)
$K_{ДОСТУП}$ (технологический доступ)	Введение новых санкционных ограничений на критические технологии	Доступ к технологиям Союзного государства обеспечен	Расширение доступа к технологиям дружественных стран (Китай, РФ)
$K_{УПР}$ (качество управления)	Неосвоение средств госпрограмм >10 %	Освоение средств в пределах плана	Досрочное выполнение этапов госпрограмм
Источник: авторская разработка на основе [2–5].			

Блок А «Ресурсное обеспечение». Традиционные показатели (затраты на НИОКР, численность исследователей) дополняются индикаторами качества кадров, например долей молодых ученых (до 39 лет), что характеризует воспроизводство потенциала.

Блок Б «Инновационная активность и кооперация». Помимо удельного веса инновационных предприятий, ключевым показателем становится объем венчурных инвестиций и количество договоров о сотрудничестве со странами СНГ и РФ. Это отражает интеграционный аспект и наличие риск-капитала.

Блок В «Результативность и коммерциализация». Смещение фокуса с количества патентов на их качество и экономику. Важнейшими индикаторами становятся экспорт высокотехнологичной продукции и доля доходов от коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в бюджетах организаций. Наука должна финансировать сама себя через внедрение.

Блок Г «Технологический суверенитет» (технологическая независимость) – ключевой, отличающий предлагаемую методику от существующих. Сюда входят: коэффициент технологической независимости по критическим технологиям (доля отечественных/союзных решений); уровень локализации производства критических компонентов; доля отечественного ПО в госорганах и критической инфраструктуре; индекс устойчивости цепочек поставок. В показателе технологической независимости технологии, разработанные в РФ и доступные для Республики Беларусь без ограничений, предлагается засчитывать как «суверенные» (концепция кооперационного суверенитета в рамках Союзного государства и сотрудничества с Российской Федерацией).

Расчет  $K_{\text{ИНТП}}$  включает нормализацию показателей (метод минимакса), агрегацию по блокам и корректировку на качественные факторы через коэффициент корреляции качественных факторов  $K_{\text{КОР кач}}$

Предложенный автором подход позволит перейти от оценки «валовых затрат на науку» к оценке ожидаемых доходов от инвестиций в контексте «реальной технологической независимости».

Для государственного управления важным ожидаемым эффектом является появление инструмента мониторинга реальных рисков. Так, снижение интегрального индекса по блоку «Технологический суверенитет» станет сигналом для пересмотра госпрограмм и перераспределения

ресурсов в пользу критических отраслей (IT, машиностроение, фармацевтика, химия).

Для научного сообщества изменяется система мотивации. Ученые будут заинтересованы не в количестве отчетов, а в коммерциализации разработок и их внедрении в производство, так как это напрямую влияет на показатель результативности организации.

Для бизнеса прозрачность критериев технологической независимости позволит точнее оценивать инвестиционные риски и получать государственную поддержку в приоритетных направлениях (венчурные инвестиции, налоговые преференции).

Для кадрового потенциала важным является фокус на рост доли молодых ученых и качестве кадровой среды, что поможет разработать точечные меры по удержанию талантов, снижая отток исследователей.

На основании вышеизложенного подхода автором разработана следующая методика расчета интегрального показателя эффективности НТП.

Как уже говорилось выше, в исследовании реализована четырехуровневая модель оценки, где ТС является сквозным ограничивающим условием.

Модель релевантна следующим исходным данным и условиям: 1. Ресурсный потенциал: Есть ли у государства средства и кадры? 2. Процессная эффективность: Насколько хорошо работают институты развития и связь науки с государственным коммерческим сектором и предпринимательским бизнесом? 3. Результативность: Есть ли в государстве собственные коммерциализированные технологии и продукты? Какой доход они приносят на вложенные инвестиции? 4. Суверенитет и безопасность: Насколько мы независимы в критических точках?

Основной показатель методики – интегральный показатель эффективности НТП  $K_{\text{ИНТП}}$ .

Для его расчета предлагается реализовать следующий пошаговый алгоритм действий:

Шаг 1. Нормализация показателей.

Так как показатели имеют разные единицы измерения, приводим их к безразмерному виду (от 0 до 1). Используем метод минимакса [6–8]

$$I_{\text{норм}} = \frac{I_{\text{факт}} - I_{\text{мин}}}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}, \quad (2)$$

где  $I_{\text{норм}}$  – приведенное значение  $i$ -го показателя  $j$ -го блока;  $I_{ij}$  – значение  $i$ -го показателя  $j$ -го блока;  $I_{\text{мин}}$  и  $I_{\text{макс}}$  – минимальное и максимальное значение  $i$ -го показателя  $j$ -го блока.

Для обеспечения сопоставимости данных во времени значения  $I_{\min}$  и  $I_{\max}$  определяются не произвольно, а на основе нормативно закрепленных ориентиров.

Базовое значение ( $I_{\min}$ ) принимается равным фактическому среднему значению показателя за предыдущий отчетный период (три года) либо нижнему пороговому значению, установленному в паспорте государственной программы (например, уровень обеспечения безопасности технологических цепочек не ниже 60 %).

Целевое значение ( $I_{\max}$ ) соответствует плановым индикаторам Государственной программы инновационного развития на 2026–2030 годы или стратегическим целевым показателям Национальной стратегии устойчивого развития до 2035 г.

В случае выхода фактического значения за пределы диапазона  $[I_{\min}; I_{\max}]$  нормализованное значение  $I_{\text{норм}}$  ограничивается значениями 0 или 1 соответственно, что предотвращает искажение интегрального индекса экстремальными выбросами.

Шаг 2. Определение весовых коэффициентов.

Веса ( $W_j$ ) определяются методом экспертных оценок (метод Дельфи) [9–10] с привлечением представителей НАН Беларуси, Министерства образования, Госкомитета по науке и промышленности, а также экспертов из России (для учета союзной повестки) и утверждаются нормативным правовым актом на определенный период.

Для минимизации субъективности при определении весовых коэффициентов методом Дельфи необходимо сформировать соответствующий компетентный экспертный совет при ГКНТ.

Требования к составу экспертной группы:

численность: не менее 15–20 человек для обеспечения репрезентативности и охвата всех сфер экономики. Предлагаемая структура: представители государственных органов управления (ГКНТ, Минэкономики, Минпром) – 30 %; представители научного сообщества (НАН Беларуси, ведущие вузы) – 40 %; представители реального сектора экономики и бизнес-ассоциаций – 30 %.

Процедура консенсуса: оценка весовых коэффициентов проводится в два тура. Согласованность мнений экспертов проверяется с помощью коэффициента конкордации Кендалла ( $W$ ).

При значении  $W < 0,5$  проводится дополнительный тур обсуждений для выявления и устранения противоречий.

Ротация: обновление состава экспертов происходит не менее чем на 20 % ежегодно для предотвращения групповой инерции.

Протокол заседания экспертного совета с расчетом коэффициента конкордации является обязательным приложением к проекту нормативного правового акта, утверждающего веса на очередной период.

Примерное распределение весов (сумма = 1,0): блок А (ресурсы) – 0,20; блок Б (процессы) – 0,25; блок В (результаты) – 0,25; блок Г (технологический суверенитет) – 0,30.

В данном примере установлен повышенный приоритет.

Шаг 3. Расчет сводных индексов по блокам

$$I_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^4 I_{\text{норм},i} \quad (3)$$

Шаг 4. Расчет интегрального показателя эффективности НТП

$$K_{\text{ИЭНТП}} = \sum_{i=1}^4 (W_j I_j) K_{\text{кор}}, \quad (4)$$

где  $W_j$  – весовой коэффициент блока (сумма = 1,0);  $I_j$  – сводный индекс по блоку;  $K_{\text{кор}}$  – интегральный показатель коррекции.

Шаг 5. Интерпретация результатов.

Если значение  $K_{\text{ИЭНТП}}$  находится в диапазоне 0,0–0,4, это соответствует критически низкому уровню, включая ТС, высокую зависимость от импортных технологий и угасание научно-технического потенциала.

Если значение  $K_{\text{ИЭНТП}}$  находится в диапазоне 0,4–0,6, это соответствует уровню развития НТП и отечественных технологий. Можно сделать вывод, что есть заделы развития, но остается высокая уязвимость технологических цепочек.

Если значение  $K_{\text{ИЭНТП}}$  находится в диапазоне 0,6–0,8, это соответствует уровню устойчивости, при котором обеспечен технологический суверенитет по большинству критических технологий.

Если значение  $K_{\text{ИЭНТП}}$  находится в диапазоне 0,8–1,0, это соответствует уровню лидерства, экспортера технологий, полной независимости в критических областях.

При внедрении данной методики в Республике Беларусь необходимо учесть следующие особенности:

1) фактор Союзного государства.

При расчетах  $K_{\text{ИЭНТП}}$  технологии, разработанные в РФ и доступные для Республики Беларусь,

без ограничений должны засчитываться как «суверенные» (кооперационный суверенитет).

Необходимо гармонизировать перечни критических технологий с российским перечнем (утвержденным Указом Президента РФ);

2) отраслевую специфику.

Для Беларуси критически важны: IT-сектор (суверенитет ПО), химия/нефтехимия (глубокая переработка), машиностроение (станкостроение, сельхозтехника), фармацевтика.

Оценка должна проводиться не только в целом по стране, но и в разрезе этих кластеров.

Учитывая различия в технологических укладах, базовая система весовых коэффициентов ( $W_j$ ) может адаптироваться для ключевых отраслевых кластеров. Для этого вводится отраслевой коэффициент дифференциации ( $K_{отр}$ ), утверждаемый профильными министерствами по согласованию с ГКНТ.

Например:

для IT-сектора вес блока «Инновационная активность и кооперация» может быть увеличен до 30 % за счет снижения веса блока «Ресурсное обеспечение», так как отрасль менее капиталоемка и более зависима от кооперации;

для машиностроения и химии вес блока «Технологический суверенитет» может быть повышен до 35–40 % ввиду высокой материалоемкости и критической зависимости от импорта компонентов;

для фармацевтики: приоритет отдается показателям локализации производства критических компонентов (вес блока Г – до 40 %).

Механизм адаптации весов фиксируется в отраслевых паспортах научно-технического развития и пересматривается не чаще одного раза в пять лет.

Источники данных для расчетов состоят из основного массива (Белстат, формы государственной статистической отчетности: 1 – наука, 4 – инновации) и специфических данных (Государственный комитет по науке и технологиям (реестры НИОКР), Национальный центр интеллектуальной собственности (патенты)).

Для блока «Технологический суверенитет» источниками данных будут также закрытые или служебные данные от Минпрома и силовых ведомств (агрегированные для отчета).

Методика предполагает следующую периодичность проведения расчетов: количественные показатели – ежегодно; качественные показатели и экспертные веса – раз в 1–3 года (или при смене стратегических приоритетов).

Для легитимизации подхода предлагается включить данную методику в Государственную

программу «Научно-техническая деятельность и инновации» 2026–2030, а также создать межведомственную рабочую группу (Минэкономики, МОН, ГКНТ, НАН) для валидации весовых коэффициентов.

## ВЫВОДЫ

1. Предложенная методика позволяет перейти от оценки «валовых затрат на науку» к оценке «реальной технологической независимости». Ключевое отличие от западных моделей – приоритет показателям импортозамещения и кооперации с дружественными странами (РФ), а не просто патентной активности. Ключевое отличие от устаревших постсоветских моделей – учет качественных факторов, венчурного финансирования и гибкости регуляторной среды.

2. Для практической оценки адекватности методики рекомендуется провести пилотный расчет  $K_{ИЭНТП}$  за три последних года на основе доступных данных Белстата и экспертных оценок НАН Беларуси, чтобы откалибровать веса и проверить чувствительность модели. Предлагается также разработать дополнительную базу для обеспечения статистической адекватности оценочных расчетов, включая: разработку анкеты для экспертной оценки весов показателей; конкретный перечень критических технологий для пилотного расчета; код программного продукта и саму программу расчетов в Excel и Python.

3. Для легитимизации данной методики и имплементации в законодательстве, правовой и экономической системах предлагается направить в ГКНТ соответствующие предложения с инициативой о рассмотрении ее в качестве основы для проекта постановления ГКНТ о внесении изменений в «Методические рекомендации по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок и их внедрения», утвержденные постановлением ГКНТ от 20 апреля 2017 г. № 9, в части включения показателей блока «Технологический суверенитет» и методики их расчета в качестве отдельного раздела оценки технологического суверенитета Беларуси. Также предлагается внести соответствующие изменения в Государственную программу «Научно-техническая деятельность и инновации», в контексте обеспечения поступательного роста технологического суверенитета Беларуси. Данные меры позволят не только диагностировать текущее состояние, но и стимулировать развитие науки как реального драйвера технологического суверенитета страны в долгосрочной перспективе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Совещание по вопросам развития научной сферы и деятельности Национальной академии наук Беларуси // Официальный интернет-портал Президента Республики Беларусь. URL: <https://president.gov.by/ru/events/sovesanie-po-voprosam-razvitiia-naucnoj-sfery-i-deatel-nosti-nacional-noj-akademii-nauk-belarusi>. Дата публ.: 21.11.2025.
2. OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023 / Organisation for Economic Cooperation and Development. Paris: OECD Publishing, 2023. <https://doi.org/10.1787/0b55736e-en>
3. Гершман, М. А. Китай расставляет акценты в научно-технической политике / М. А. Гершман, И. А. Иванова, Т. Е. Кузнецова // Ин-т стат. исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. 23 марта 2023. URL: <https://issek.hse.ru/news/822382493.html> (дата обращения: 01.03.2026).
4. Методические рекомендации по проведению оценки эффективности реализации пилотных государственных программ Российской Федерации: утв. приказом Минэкономразвития России от 01 апр. 2019 г. № 178 // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minekonomrazvitija-rossii-ot-01042019-n-178-ob-utverzhenii/>
5. Бабынина, Л. С. Программа «Приоритет-2030» как развитие концептуальных подходов в оценке деятельности вузов / Л. С. Бабынина, И. С. Грунина // KANT. 2024. № 1 (50). С. 4–11. <https://doi.org/10.24923/2222-243X.2024-50.1>
6. Вентцель, Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е. С. Вентцель. М.: Наука, 1988. 208 с.
7. Подиновский, В. В. Многокритериальные задачи принятия решений: теория и методы анализа: учебник для вузов / В. В. Подиновский. Москва: Юрайт, 2022. 486 с.
8. Губко, М. В. Теория игр в управлении организационными системами / М. В. Губко, Д. А. Новиков. М.: Синтег, 2002. 148 с.
9. Gabrel, V. Recent Advances in Robust Optimization: An Overview / V. Gabrel, C. Murat, A. Thiele // *European Journal of Operational Research*. 2014. Vol. 235, № 3. P. 471–483. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.09.036>
10. Dalkey, N. An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts / N. Dalkey, O. Helmer // *Management Science*. 1963. Vol. 9, No. 3. P. 458–467. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>

Поступила 04.12.2025  
 Подписана в печать 12.02.2026  
 Опубликовано онлайн 31.03.2026

REFERENCES

1. Meeting on the Development of the Scientific Sphere and Activities of the National Academy of Sciences of Belarus. *Official Internet Portal of the President of the Republic of Belarus* (21 November 2025). Available at: <https://president.gov.by/ru/events/sovesanie-po-voprosam-razvitiia-naucnoj-sfery-ideatel-nosti-nacional-noj-akademii-nauk-belarusi> (in Russian).
2. Organisation for Economic Cooperation and Development (2023). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023*. Paris, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0b55736e-en>
3. Gershman M. A., Ivanova I. A., Kuznetsova T. E. (23 March 2023) China Prioritizes Science and Technology Policy. *Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge – National Research University – Higher School of Economics*. Available at: <https://issek.hse.ru/news/822382493.html> (accessed 01 March 2026) (in Russian)
4. Methodological Recommendations for Assessing the Effectiveness of the Implementation of Pilot State Programs of the Russian Federation: Approved by Order of the Ministry of Economic Development of Russia dated April 1, 2019. No. 178. *Laws, Codes and Regulations of the Russian Federation*. Available at: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minekonomrazvitija-rossii-ot-01042019-n-178-ob-utverzhenii/> (in Russian).
5. Babynina L. S., Grunina I. S. (2024) The Priority 2030 Program as Development of Conceptual Approaches to Assessing the Performance of Universities. *KANT*, (1), 4–11 (in Russian). <https://doi.org/10.24923/2222-243X.2024-50.1>
6. Ventsel E. S. (1988) *Operations Research. Objectives, Principles, Methodology* Moscow, Nauka Publ. 208 (in Russian).
7. Podinovskiy V. V. (2022) *Multicriteria Decision-Making Problems: Theory and Methods of Analysis*. Moscow, Yurait Publ. 486 (in Russian).
8. Gubko M. V., Novikov D. A. (2002) *Game Theory in the Management of Organizational Systems*. Moscow, Sinteg Publ. 148 (in Russian).
9. Gabrel V., Murat C., Thiele A. (2014) Recent Advances in Robust Optimization: An Overview. *European Journal of Operational Research*, 235 (3), 471–483. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.09.036>
10. Dalkey N., Helmer O. (1963) An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts. *Management Science*, 9 (3), 458–467. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>

Received: 04.12.2025  
 Accepted: 12.02.2026  
 Published online: 31.03.2026