

УДК 338.242.2

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А. С. Новиков

Соискатель кафедры экономического развития и менеджмента, Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Беларусь, e-mail: novikov25@tut.by

Реферат

В данной научной статье исследованы различные подходы в области оценки состояния научно-технологической безопасности. Для этих целей анализу подверглась значительная теоретическая и нормативная база. Проводится анализ научной литературы на предмет исследования различных аспектов оценивания научно-технологического развития и (или) научно-технологической безопасности, в том числе на региональном уровне. Выделены общие критерии, которым должны соответствовать показатели, используемые для оценки научно-технологического и (или) образовательного потенциалов. Определены соответствующие показатели. Приведены методологические подходы, которые могут быть использованы для установления пороговых значений показателей состояния научно-технологической безопасности. Установлены пороговые значения на 2025 год с учетом практического опыта Республики Беларусь. Разработана методика оценки показателей, позволяющей комплексно оценить состояние научно-технологической безопасности, в том числе провести уровневую оценку.

Актуальность представлена важностью обеспечения научно-технологической безопасности для развития национальной экономики Республики Беларусь, что невозможно без проведения ее оценки. Сегодня вопросы обеспечения технологического развития выступают одним из основных ориентиров экономического развития страны.

Цель исследования: разработать методику оценки состояния научно-технологической безопасности, допускающую возможность проведения уровневой оценки.

Материалы и методы: в процессе подготовки статьи использовалась научная литература, официальная статистическая информация, нормативные правовые акты, определяющие содержание государственных программ в области социально-экономического развития, инноваций и науки.

Результаты и выводы: выделены общие подходы к оценке научно-технологической безопасности. Определен алгоритм такой оценки. Разработана методика оценки научно-технологической безопасности, представляющая собой определенную последовательность действий, применяемых в отношении конкретных объектов или процессов, определяющих НТБ. Методика включает такие логически связанные между собой этапы, как: определение предмета оценки, выделение показателей, которые будут использованы для ее проведения, установление пороговых значений соответствующих показателей, разработку методики их оценки, которая будет предоставлять возможность комплексной оценки состояния НТБ; а также анализ полученных результатов.

Назначение исследования состоит в разработке методики оценки состояния научно-технологической безопасности.

Ключевые слова: методика оценки, научно-технологическое развитие, научно-технологическая безопасность, научно-технологический потенциал, образовательный потенциал, инновационное развитие, государственные программы.

METHODOLOGY FOR ASSESSING THE STATE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL SECURITY

A. S. Novikov

Abstract

This research article examines various approaches to assessing the state of scientific and technological security. A significant theoretical and regulatory framework was analyzed for these purposes. The article examines the scientific literature for various aspects of assessing scientific and technological development and/or scientific and technological security, including at the regional level. General criteria are identified that must be met by indicators used to assess scientific, technological and/or educational potential. Corresponding indicators are defined. Methodological approaches that can be used to establish threshold values for scientific and technological security indicators are presented. These threshold values are established for 2025, taking into account the practical experience of the Republic of Belarus. A methodology for assessing indicators has been developed that allows for a comprehensive assessment of the state of scientific and technological security, including a tiered assessment.

Relevance: The importance of ensuring scientific and technological security for the development of the national economy of the Republic of Belarus is recognized, and this cannot be achieved without its assessment. Today, issues of technological development are one of the main guidelines for the country's economic development.

Research Objective: Develop a methodology for assessing the state of scientific and technological security that allows for a tiered assessment.

Materials and Methods: Scientific literature, official statistical information, and regulatory legal acts defining the content of state programs in the field of socio-economic development, innovation, and science were used in preparing this article.

Results and Conclusions: General approaches to assessing scientific and technological security are identified. An algorithm for such an assessment is defined. A methodology for assessing scientific and technological security has been developed, representing a specific sequence of actions applied to specific objects or processes that determine scientific and technological security.

The methodology includes logically interconnected steps such as: defining the subject of the assessment, identifying the indicators that will be used for its implementation, establishing threshold values for the relevant indicators, developing an assessment methodology that will enable a comprehensive assessment of the state of scientific and technological security; and analyzing the obtained results.

The purpose of this study is to develop a methodology for assessing the state of scientific and technological security.

Keywords: assessment methodology, scientific and technological development, scientific and technological security, scientific and technological potential, educational potential, innovative development, government programs.

Введение

Влияние современных технологий на все процессы, происходящие в обществе, и в первую очередь, на экономические отношения,

предопределило необходимость проведения оценки состояния научно-технологической безопасности (сокр. НТБ). В качестве одной из главных целей законодательного закрепления данного термина

с сопутствующим введением в сферу административных отношений можно обозначить получение возможности оценки составляющих НТБ – а именно, образовательного и (или) научно-технологического потенциалов – для того, чтобы воздействовать на них в случае признания их состояния неудовлетворительным.

Методические подходы к оценке состояния научно-технологической безопасности

Важность научно-технологической безопасности для развития национальной экономики обусловила значительный интерес исследователей к оценке различных аспектов в области ее обеспечения и научно-технологического развития в целом.

Существенный вклад в разработку методических основ оценивания НТБ внес А. Е. Варшавский [1–3]. А. И. Ладынину удалось разработать систему индикаторов оценки НТБ России [4], в том числе с использованием биржевых индексов, в целях прогнозирования ее изменений [5]. И. М. Алиев и И. В. Батарин рассмотрели научно-технологический потенциал в качестве основы роста уровня жизни населения [6]. О. Ю. Кожукалова исследовала научно-технологический потенциал для определения направления его повышения [7]. А. Е. Николаев разработал методику оценки состояния научно-технологического потенциала на основании исследования оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации [8].

Значительное внимание уделяется научным сообществом исследованию и оценке научно-технологического развития не только на национальном, но и на региональном уровне. В частности, А. Н. Сенько на основе прогнозирования оценила научно-технологическое развитие регионов Республики Беларусь [9]. А. Н. Гончарова проанализировала имеющиеся методические подходы к научно-технологическому и инновационному развитию региона [10]. П. Н. Захаров рассматривает оценку научно-технологического потенциала регионов как один из способов повышения эффективности его управления [11]. Н. Н. Волкова и Э. И. Романюк использовали рейтинговую систему в целях оценки регионального научно-технологического развития [12]. Рейтинговая система также использовалась Т. В. Усковой и К. А. Устиновой как инструмент оценки научно-технологического потенциала [13]. М. Р. Гафаров применил дихотомический подход в качестве основы анализа и оценки регионального развития [14].

Вместе с тем, необходимо отметить, что специфика научно-технологического развития Республики Беларусь не в полной мере отражена в научных публикациях.

Исходя из содержания определения научно-технологической безопасности, закрепленного в Концепции национальной безопасности Республики Беларусь (сокр. КНБ), [15] можно выделить не менее двух подходов к ее оценке. Они различаются предметом:

1) в качестве приоритета рассматриваются научно-технологический и (или) образовательный потенциалы. Главная задача в рамках данного подхода – достижение такого уровня выше указанных потенциалов, при котором заявленные в КНБ угрозы не приведут к значительным негативным последствиям для них или национальной экономики;

2) обозначение в качестве главной цели оценки угроз, препятствующих проведению научной деятельности, технологическому развитию, созданию и внедрению инноваций в производственный процесс. В данном случае деятельность по обеспечению НТБ сводится, в основном, к противодействию прежде всего внешним угрозам безопасности в научно-технологической сфере, например, снижению эффективности санкционных ограничений.

Первый подход в большей степени ориентирован на борьбу с внутренними угрозами в научно-технологической сфере, второй на нейтрализацию внешних угроз, обозначенных в КНБ.

В процессе практического обеспечения научно-технологической безопасности целесообразно применять два подхода одновременно, т. е. анализ внешних и внутренних угроз в научно-технологической сфере указывает на недостаточность только одного подхода. При этом считаем целесообразным разработать методику оценки состояния научно-технологической безопасности на основе первого подхода, поскольку:

1) он основан на укреплении научно-технологического и образовательных потенциалов, стимулирующих экономический рост страны;

2) его проще реализовать на практике, поскольку он в значительной степени зависит от усилий участников; 3) может выступить в качестве основы достижения не только НТБ, но и обеспечения научно-технологического развития страны в целом, что окажет комплексное воздействие на национальную экономику.

Общий порядок действий (алгоритм), который, который можно использовать в целях оценки НТБ и последующего воздействия на ее предметную область включает следующие этапы:

1) определение объектов воздействия, которые подлежат оценке. Руководствуясь определением НТБ как состояния защищенности научно-технологического и образовательного потенциалов от угроз, препятствующих развитию научной деятельности, созданию и внедрению инноваций и передовых технологий в реальный сектор экономики и другие сферы можно сделать вывод о том, что такими объектами будут научно-технологический и (или) образовательный потенциалы;

2) анализ объектов воздействия с целью определения присущих им признаков (характеристик). Необходимо установить конкретные свойства, качества, черты, по которые можно будет оценить объекты оценки;

3) выделение показателей оценки объектов воздействия, с помощью которых можно зафиксировать их характерные признаки;

4) разработка методики оценки на основе обозначенных показателей. Такая методика должна объективно и комплексно отражать состояние научно-технологического и (или) образовательных потенциалов;

5) проведение оценки состояния НТБ, анализ результатов;

6) в случае необходимости воздействие на объекты оценки в целях изменения их характеристик исходя из имеющихся средств.

Проведение оценки состояния научно-технологической безопасности исходя из оценки состояния научно-технологического и (или) образовательного потенциалов предполагает возможность использования не менее двух соответствующих подходов: базовый (стандартный) подход и соответствующая методика и комплексный (более сложный) подход, предполагающий применение большего количества показателей оценки, а также возможность мониторинга. В рамках обоих подходов возможно проведение качественной оценки по результатам количественной с применением различных методов, в частности, метода аналогии, экспертных оценок и др.

Базовая методика кажется наиболее подходящей при проведении оценки НТБ уполномоченными государственными органами в первую очередь вследствие тех преимуществ, которые она предоставляет. К таким преимуществам относятся: простота оценки, скорость, конкретный результат.

Базовая методика оценки предполагает использование ограниченного набора показателей, которые комплексно характеризуют состояние научно-технологического и (или) образовательного потенциалов.

В рамках более сложного (комплексного) подхода к оценке НТБ предполагается применение большего количества показателей оценки, способных оценить состояние научно-технологической сферы в целом. Такой подход целесообразно применять в первую очередь в научных целях, поскольку научно-технологическая сфера характеризуется большим количеством субъектов, значительно различающихся между собой в том числе исходя из подчиненности. Это делает затруднительным возможность влияния на данные субъекты.

Авторская методика оценки состояния научно-технологической безопасности представляет собой определенную последовательность действий, применяемых в отношении конкретных объектов или процессов, определяющих научно-технологическую безопасность. Методика включает следующие этапы:

1) определение предмета оценки. Предметом оценки выступают научно-технологический и (или) образовательный потенциал;

2) определение показателей НТБ, которые будут использоваться для оценки ее состояния. Такие показатели должны характеризовать предметную область научно-технологической безопасности;

3) установление пороговых значений индикаторов (показателей) состояния НТБ. Данные пороговые значения индикаторов (показателей) будут являться пороговыми для определения состояния научно-технологического и (или) образовательного потенциалов;

4) разработка методики оценки показателей НТБ, позволяющей провести ее комплексную оценку; анализ результатов.

По результатам оценки состояния НТБ компетентные государственные органы при необходимости могут принять решение о применении соответствующих мер, направленных на ее обеспечение.

Раскроем содержание вышеуказанных этапов (этапов разработки и применения методики НТБ) с использованием научных методов анализа, синтеза, индукции, дедукции.

1. Определение предмета оценки.

В процессе проведения оценки научно-технологической безопасности ее предметом целесообразно определить научно-технологический и (или) образовательный потенциалы. Вместе с тем, относительно вопроса оценки образовательного потенциала в рамках оценки НТБ необходимо отметить, что вопрос о такой оценке носит дискуссионный характер. В процессе обеспечения НТБ образовательный потенциал удовлетворяет потребность субъектов, создающих научно-технологический потенциал, в компетентных кадрах, способных проводить исследования, создавать новые и развивать имеющиеся технологии. Вместе с тем, необходимо обозначить ряд причин, по которым оценка образовательного потенциала в рамках оценки НТБ, нецелесообразна. К таким причинам относятся следующие:

1) основное предназначение образовательных учреждений в виде предоставления образования не связано с созданием научно-технологического потенциала. Оно направлено на формирование его кадровой основы;

2) наличие большого количества специалистов, способных проводить научные исследования, не приведет к автоматическому росту научно-технологического потенциала. Возможности реализации образовательного потенциала таких специалистов ограничены материальными и иными ресурсами работодателей;

3) задача по организации образовательного процесса решается компетентными государственными органами в рамках других направлений, не связанных с НТБ. Здесь можно отметить обеспечение плана набора абитуриентов на определенные специальности, подготовку специалистов по конкретным направлениям для заказчиков и др.

Таким образом, в условиях решения задачи по поддержанию необходимого уровня образовательного потенциала за счет иных, не связанных с НТБ, направлений государственной политики, делает ее обеспечение в рамках НТБ избыточной.

В рамках данной базовой методики ориентация исключительно на научно-технологический потенциал повысит ее эффективность.

При этом необходимо отметить, что оценка образовательного потенциала возможна в рамках комплексного подхода, а также в процессе проведения научных исследований в целях разработки методологии оценки НТБ.

Таким образом, при проведении оценки НТБ оцениваться будет научно-технологический потенциал. Поскольку он имеет нематериальную форму, необходимо исследовать положение и деятельность создающих его субъектов [16].

2. Определение показателей оценки.

С учетом содержания пункта 1 показатели оценки НТБ будут определены на основании положения и деятельности субъектов научно-технологического комплекса и иных участников процесса создания научно-технологического потенциала страны. В число таких участников входят научные и иные организации, которые проводят фундаментальные и (или) прикладные научные исследования, научно-исследовательские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы (сокр. НИОК(Т)Р), предприятия реального сектора экономики, создающие или внедряющие инновации, резиденты научно-технологических парков, свободных экономических зон и др.

Для оценки научно-технологического потенциала можно использовать достаточно большое количество показателей [17]. При этом не все показатели, отражающие состояние научно-технологического потенциала, могут быть использованы для оценки НТБ.

Посредством теоретических методов научного исследования выделим критерии (условия), которым должны соответствовать показатели оценки научно-технологического и (или) образовательного потенциалов для оценки НТБ.

1. Доступность. Информация по применяемым показателям, в том числе их фактические величины, должны быть доступны исследователю.

2. Реализуемость. Отобранные исследователем показатели должны предоставлять возможность проведения практической оценки.

3. Объективность. Используемые для оценки показатели должны объективно отражать состояние НТБ и (или) научно-технологического и (или) образовательных потенциалов.

4. Достаточность. Применяемые показатели должны в полной мере отражать состояние НТБ и (или) обозначенных потенциалов.

5. «Местный» характер. Используемые показатели должны учитывать специфику национальной экономики, особенности государственной политики в области социально-экономического развития, научной сферы, технологий и инноваций и т. д.

6. Тесная связь с национальной экономикой. Отобранные показатели должны комплексно отражать состояние национальной экономики посредством анализа состояния научно-технологического и (или) образовательного потенциалов.

Данный критерий обусловлен всеобъемлющим характером научно-технологического развития и связанной с ней научно-технологической безопасности по отношению к национальной экономике.

Необходимо обязательно указать на дополнительный критерий, соблюдение которого необходимо именно для оценки научно-технологической безопасности – управляемость. Применение данного критерия по отношению к показателям оценки НТБ обусловлено целью ее нормативного закрепления, а именно, возможностью управления НТБ через воздействие на научно-технологический и (или) образовательный потенциалы.

В рамках использования базовой методики оценки НТБ выбор показателей для ее проведения значительно ограничен. Такие показатели широко известны, они содержатся в программных документах, связанных с обеспечением социально-экономического и инновационного развития Республики Беларусь, в частности, Концепции национальной безопасности Республики Беларусь (сокр. КНБ), Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы (сокр. ПСЭР 2021-2025) и проекте аналогичной программы на 2026–2030 годы (сокр. ПСЭР 2026-2030), Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь (сокр. ГПИР 2021-2025 или ГПИР 2026-2030), Программе деятельности Правительства на 2025–2029 годы (сокр. ПДП 2025-2029), Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года (сокр. НСУР 2035).

Выбор программных документов, определяющих социально-экономическое и инновационное развитие Республики Беларусь, обусловлен наличием тесной связи между экономической и научно-технологической безопасностью [18].

При этом все обозначенные программные документы кроме НСУР 2035 утверждаются соответствующими нормативными правовыми актами и таким образом они вводятся в сферу административных отношений [19].

Показатели, которые могут быть использованы в упрощенной методике оценки состояния НТБ указаны в таблице 1.

Выбор обозначенных в таблице 1 показателей оценки научно-технологической безопасности определяется следующими обстоятельствами:

1) показатели соответствуют применяемым к ним общим критериям вследствие чего они предоставляют возможность проведения оценки НТБ;

2) комплексно оценивают состояние научно-технологического потенциала, и прежде всего наиболее важной для национальной экономики его части – результативной;

3) показатели исходя из своей специфики отражают состояние национальной экономики, и в первую очередь ее реального сектора, наиболее значимого для жизнедеятельности современного общества;

4) содержаться в официальных программных документах, то есть нормативно закреплены;

5) вследствие нормативного закрепления являются обязательными к исполнению (обеспечению) соответствующими государственными органами, и иными субъектами;

6) в соответствии с пунктами 3 и 4, данные показатели управляемы.

Необходимо отметить, что главным обстоятельством, обусловившим выбор данного конкретного набора показателей, было их нормативное закрепление в официальных программных документах Республики Беларусь.

Таблица 1 – Показатели оценки состояния НТБ

№ п/п	Наименование показателя	Значение	Источник
1.	Удельный вес организаций обрабатывающей промышленности, осуществляющих затраты на инновации, в общем числе организаций обрабатывающей промышленности	Используется для определения процентного соотношения осуществляющих затраты на инновации организаций обрабатывающей промышленности от их общего количества	ПСЭР 2021-2025, ГПИР 2026-2030, ПДП 2025-2029
2.	Доля организаций, осуществляющих инновации бизнес-процессов, в общем количестве организаций обрабатывающей промышленности, осуществляющих затраты на инновации	Используется для выделения среди организаций обрабатывающей промышленности, осуществляющих затраты на инновации, те организации, которые осуществляли инновации бизнес-процессов	ГПИР 2026-2030, ПДП 2025-2029
3.	Доля отгруженной инновационной продукции новой для внутреннего или мирового рынка в общем объеме отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) организаций обрабатывающей промышленности*	Используется для определения среди отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) организаций обрабатывающей промышленности той части, которая является новой для внутреннего или мирового рынка	ГПИР 2026-2030, НСУР 2035
4.	Доля экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме белорусского экспорта**	Позволяет выделить в белорусском экспорте часть, являющуюся наукоемкой и высокотехнологичной продукции	-/-
5.	Удельный вес отгруженной инновационной продукции (работ, услуг) в общем объеме отгруженной продукции (работ, услуг) организаций обрабатывающей промышленности	Используется для определения процентного соотношения инновационной продукции (работ, услуг) в общем объеме отгруженной продукции организаций обрабатывающей промышленности	ПСЭР 2021-2025, ГПИР 2021-2025
6.	Внутренние затраты на НИОК(Т)Р, в % от ВВП	Используется для определения наукоемкости ВВП как соотношения затрат на НИОК(Т)Р к объему ВВП	КНБ, ПСЭР 2026-2030, НСУР 2035

* С учетом новой или значительно улучшенной продукции для внутреннего или мирового рынка.

** С учетом высокотехнологичных и среднетехнологичных товаров высокого уровня, наукоемких высокотехнологичных, финансовых и рыночных услуг.

Источник: разработка автора на основании [20–24].

3. Установление пороговых значений показателей (индикаторов) состояния научно-технологической безопасности.

Установление пороговых значений показателей состояния НТБ является ключевым этапом при последующем создании и использовании методики оценки НТБ. Наличие пороговых значений позволяет произвести разграничение состояния научно-технологического потенциала и за счет этого определить наличие НТБ.

На установление конкретных пороговых значений показателей влияют различные обстоятельства, обусловленные внешними и внутренними факторами, такими как текущая ситуация в экономике, ее особенности, имеющийся опыт экономического развития, действия внешних игроков, наблюдаемые тенденции и др.

В целом, исходя из опыта Республики Беларусь и других стран, в том числе исторического, можно выделить следующие методические подходы к определению пороговых величин показателей состояния научно-технологического потенциала и (или) научно-технологической безопасности:

1) использование в качестве основы для проведения оценки экономического и иного потенциала исключительно собственного опыта, что наряду с использованием общеизвестных требовало разработку собственных показателей оценки. Это исторически первый подход, ориентированный на построение независимой национальной экономической системы. В качестве примера можно привести Советский Союз, экономическая система которого полностью отличалась от систем капиталистических стран, были введены в оборот показатель «трудодень», понятие «пятилетка» и др.;

2) ориентация на других участников международных экономических отношений, в том числе на международные организации, специализирующиеся на конкретной области, например, на технологическом развитии. Такой подход предполагает использование зарубежного опыта оценки, в том числе по показателям, связанным с научной деятельностью. Примером такого подхода является показатель «внутренние затраты на НИОК(Т)Р» (наукоемкость ВВП), его общепризнанное пороговое значение, необходимое для воспроизведения научно-технологического потенциала страны, составляет 1 % [25].

Необходимо также отметить, что членство в составе какого-либо над- или межгосударственного объединения, налагает на государство определенные обязательства в части конкретных пороговых значений показателей, например, ставки таможенных пошлин или уровня поддержки определенной отрасли экономики [26];

3) смешанный подход, основанный на использовании собственного опыта экономического развития, с использованием внешних практик, признанных наиболее успешными.

Данный подход является наиболее распространенным среди национальных государств. Он применяется в том числе в Республике Беларусь. При таком подходе пороговые значения показателей в области социально-экономического развития устанавливаются исходя из фактически достигнутого результата предыдущих периодов с учетом международного опыта. Примером являются ПСЭР 2021-2025 и 2026-2030, ГПИР за аналогичные периоды. Международный опыт заимствуется, как правило, за счет адаптации международных стандартов и отраженных в них величин показателей.

В данной связи применение смешанного подхода к определению пороговых значений показателей из таблицы 1 представляется наиболее целесообразным.

Анализ вариантов такого определения с учетом практики по достижению указанных показателей позволяет выделить следующие возможные теоретические подходы к определению пороговых значений показателей:

А) применение наименьшей величины показателя, фактически достигнутого за определенный период. В данном случае наименьшее значение показателя можно определить, как пороговое. Падение ниже него будет являться критическим;

Б) применение наибольшей величины показателя, фактически достигнутого за определенный период. Необходимость достижения такой величины показателя будет стимулировать исполнителей к действиям;

В) установление величины показателя, превышающего фактически достигнутый за определенный период. В таком случае показатель можно охарактеризовать как «напряженный», требующий активных действий;

Г) установление среднеарифметического значения величины показателя исходя из определенного периода времени, например, пятилетнего;

Д) установление «динамического» порогового значения показателя, предполагающего определенный рост, в некоторых случаях непостоянный. В таком случае пороговое значение можно рассчитать, как фактически достигнутое за предыдущий период + рост на *n*-количество процентов.

При этом предполагается рост показателя, возможно, непостоянный (отсутствует падения показателя).

N-процент рассчитывается посредством анализа динамики фактически достигнутых величин показателя за определенный период, а также с использованием внешней связанной с процессом величины.

За основу расчета пороговых значений величин показателей был взят подход Д, являющийся, по нашему мнению, наиболее целесообразным, поскольку он предполагает рост значений показателей, обеспечивает возможность их достижения и одновременно стимулирует исполнителей к активной деятельности.

Авторская методика расчета показателей предполагает следующее:

Основой выступит фактически достигнутое значение показателя за предыдущий год, к которому прибавляется *n*-процент от этого значения. По общему правилу (в случае роста ВВП) *N* – процент соответствует годовому процентному росту ВВП по сравнению с предыдущим годом с округлением до целого числа.

В случае, если по итогам года не удалось достичь роста значения показателя на *n*-процент и при этом имелся какой-то рост, тогда на следующий год за основу берется фактически достигнутый результат этого года и прибавляется *n*-процент этого года.

Если как рост, так и падение фактического значения показателя в отчетном году отсутствовали, тогда в следующем году берется за основу фактически достигнутый результат этого года и прибавляется *n*-процент этого года.

В случае, если по результатам отчетного периода произошло падение фактического значения показателя по отношению к прошлогоднему, на следующий год сохраняется значение показателя для этого года и прибавляется *n*-процент этого года.

В случае, если по результатам отчетного года роста ВВП не наблюдалось или отмечается его падение, тогда *n*-процент рассчитывается как среднеарифметическое роста показателя за предыдущие периоды (пять лет). Если такого роста не было, тогда *n*-процент не прибавляется.

Общее правило применения методики расчета порогового значения показателей: пороговые значения величин показателей, установленных для оценки НТБ, не могут существенно (более 10 %) превышать плановые значения для показателей, установленных профильными нормативными правовыми актами (ПСЭР, ГПИР).

Данное правило вводится в связи с отсутствием механизмов, обеспечивающих достижение значений показателей, выше установленных программными документами.

Рассчитанные в соответствии с авторской методикой пороговые значения показателей состояния НТБ на 2025 год на основе статистических данных за 2024 год (по показателю «внутренние затраты на НИОК(Т)Р, в % от ВВП» за 2023 год) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пороговые значения показателей состояния НТБ на 2025 год

№ п/п *	Пороговое значение показателя, % *
1.	31,4
2.	33,3
3.	54
4.	38,1
5.	24,3
6.	0,6

* соответствует номеру и наименованию показателя в таблице 1.

Источник: разработка автора с учетом [27, 28].

4. Разработка и применение методики оценки показателей, оценка результатов.

По результатам определения показателей оценки и установления их пороговых значений необходимо приступить к разработке методики оценки состояния научно-технологической безопасности посредством оценки состояния научно-технологического потенциала.

Для определения степени достижения порогового значения показателей оценки НТБ предлагается использовать сравнение фактически достигнутых величин показателей и плановых, установленных соответствующим нормативным правовым актом. В данном случае будет иметь место количественная оценка (оценка эффективности показателя), применяется формула

$$Ef1 = \frac{R1}{P1}$$

где 1 – порядковый номер оцениваемого показателя;

R – фактически достигнутая величина показателя;

P – нормативно установленная величина показателя.

Источник: разработка автора на основе [22].

По общему правилу эффективность показателя должна быть равна единице (1), то есть фактические (достигнутые) величины показателей и нормативно установленные (плановые) должны совпадать.

Если фактические (достигнутые) величины превышают плановые, тогда тоже будет единица (1).

Приравняем 1 к 100 для облегчения расчетов, исходя из порогового значения показателей НТБ из таблицы 2.

Состояние научно-технологического потенциала, соответствующее НТБ как комплексному явлению, в таком случае должно представлять собой достижение плановых значений всех шести показателей, то есть в сумме равняться 600 (суммирование процентной эффективности (*R/P* * 100 %) по каждому из шести показателей).

Таким образом, НТБ должна соответствовать формуле $Ef1 + Ef2 + Ef3 + Ef4 + Ef5 + Ef6 = 600$.

В других случаях, кроме достижения 600, итоговый результат необходимо каким-либо образом интерпретировать (оценивать).

При этом необходимо провести дифференциацию состояния научно-технологической безопасности, то есть проводится выделение соответствующих уровней.

За основу такой оценки и выделения уровней по отношению к индивидуальным достигнутым показателям, а также итоговому результату суммы фактически достигнутых величин показателей целесообразно взять функцию желательности Е. Харрингтона [29, с. 7]. Ее стандартные отметки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Стандартные отметки на шкале желательности Е. Харрингтона

Желательность	Отметки на шкале желательности
Очень хорошо	1,00–0,80
Хорошо	0,80–0,63
Удовлетворительно	0,63–0,37
Плохо	0,37–0,20
Очень плохо	0,20–0,00

Источник: [30, с. 55].

Исходя из практики достижения в Республики Беларусь указанных в таблице 1 показателей адаптируем содержание таблицы 3 в таблице 4.

Данная адаптация стандартных отметок на шкале желательности Е. Харрингтона необходима в связи с тем, что фактическое достижение показателей из таблицы 1 в Республике Беларусь никогда не опускалось ниже 0,7.

В связи с вероятностью возникновения ситуации, когда один или более показателей оценки НТБ из таблицы 1 будут находиться на критическом уровне, количественную уровневую оценку состояния научно-технологической безопасности, отраженную в таблице 4, необходимо дополнить качественной уровневой оценкой состояния НТБ.

В таблице 5 приведен один из возможных вариантов проведения качественной уровневой оценки состояния НТБ на основе (не)достижения пороговых значений показателей.

Таблица 4 – Адаптированные отметки на шкале желательности Е. Харрингтона для оценки состояния НТБ

Желательность	Отметки на шкале желательности	Уровневая оценка состояния показателя, в %	Уровневая оценка состояния научно-технологической безопасности (сумма баллов)
Удовлетворительно	1,00–0,80	100–80	600–480
Не удовлетворительно	0,79–0,60	79–60	479–360
Критический уровень	0,59–0,00	59–0	359–0

Источник: собственная разработка автора.

Таблица 5 – Качественная уровневая оценка состояния НТБ

№ п/п показателя	1	2	3	4	5	6	Уровневая оценка состояния НТБ	Правило применения и порог состояния уровня НТБ
Значение показателя согласно таблице 4	У	У	У	У	НУ	НУ	У	Состояние НТБ оценивается как удовлетворительное при следующих значениях показателей: от шести до трех включительно У, остальные не ниже, чем НУ.
	У	У	НУ	НУ	К	К	НУ	Состояние НТБ оценивается как неудовлетворительное при следующих значениях показателей: от шести до четырех включительно не ниже НУ.
	НУ	НУ	НУ	К	К	К	К	Состояние НТБ оценивается как критическое (опасное) при следующих значениях показателей: от трех до шести К.

* У – удовлетворительно, НУ – неудовлетворительно, К – критический уровень (опасно)

Источник: собственная разработка автора.

В зависимости от результатов проведения уровневой оценки состояния научно-технологической безопасности возможно применение следующих рекомендаций (мер) по воздействию на научно-технологический потенциал с целью обеспечения НТБ в зависимости от ее уровня.

Таблица 6 – Рекомендации (меры) по воздействию на научно-технологический потенциал с целью обеспечения НТБ в зависимости от ее уровня

Уровневая оценка состояния научно-технологической безопасности (сумма баллов)	Меры по воздействию на научно-технологический потенциал
Удовлетворительно	Предлагается незначительная корректировка действующих программ и мероприятий, которые направлены на повышение научно-технологического потенциала, с целью повышения их эффективности: перераспределение финансирования, выделение его на новые направления, расширение круга исполнителей, их замена и др.
Не удовлетворительно	Возможна существенная корректировка действующих программ и мероприятий, которые направлены на повышение научно-технологического потенциала, в части перераспределения финансирования, выделения средств по новым направлениям развития. Целесообразна разработка и реализация новых средств и методов в рамках действующего курса
Критический уровень	Необходима существенная корректировка действующих программ и мероприятий, которые направлены на повышение научно-технологического потенциала, в том числе перераспределение финансирования, выделение средств на иные перспективные направления развития. Возможна корректировка действующего курса, в том числе поиск дополнительных источников повышения научно-технологического потенциала

Источник: собственная разработка автора.

В заключение необходимо отметить, что методика оценки состояния научно-технологической безопасности, представляющая собой определенную последовательность действий, применяемых в отношении конкретных объектов или процессов, определяющих НТБ, включает такие логически связанные между собой этапы, как: определение предмета оценки, выделение показателей, которые будут использованы для ее проведения, установление пороговых значений соответствующих показателей, разработку методики их оценки, которая будет предоставлять возможность комплексной оценки состояния НТБ; а также анализ полученных результатов.

Фактическая реализация каждого этапа зависит от значительного количества обстоятельств, в том числе состояния национальной экономики, характера государственной политики в области социально-экономического развития, науки, технологий, инноваций, действий других участников международных экономических отношений и т. д.

Список цитированных источников

1. Варшавский, А. Е. Методические принципы оценивания научно-технологической безопасности России / А. Е. Варшавский // Вестник Московского университета. Серия 25: Международные отношения и мировая политика. – 2015. – Т. 7, № 4. – С. 73–100.
2. Анализ показателей развития и распространения высокотехнологичной продукции (на примере робототехники и мобильных устройств / А. Е. Варшавский, Т. А. Комкина, Е. В. Кочеткова [и др.] // Экономический анализ: теория и практика. – 2022. – № 21 (10). – С. 1951–1978.
3. Варшавский, А. Е. Пространственное неравенство и центростремительное движение населения России: угрозы экономической, научно-технологической и национальной безопасности / А. Е. Варшавский // Концепции. – 2018. – № 1 (37). – С. 3–27.
4. Ладынин, А. И. Система индикаторов научно-технологической безопасности России / А. И. Ладынин // Мир экономики и управления. – 2022. – № 2. – С. 23–35.
5. Ладынин, А. И. Краткосрочные биржевые индексы как инструмент оценки и прогнозирования научно-технологической безопасности / А. И. Ладынин // Russian Technological Journal. – 2024. – № 12 (6). – С. 113–126.
6. Алиев, И. М. Нарастание научно-технологического потенциала как основа роста уровня и качества жизни населения / И. М. Алиев, И. В. Батарин // Beneficium. – 2022. – № 2 (43). – С. 6–14.

7. Кожукалова, О. Ю. Механизм повышения инновационного и научно-технологического потенциала страны / О. Ю. Кожукалова // Инновационные аспекты развития науки и техники. – 2021. – № 9. – С. 118–131.
8. Николаев, А. Е. Методика оценки состояния научно-технологического потенциала оборонно-промышленного комплекса России с использованием функции желательности Харрингтона / А. Е. Николаев // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. – № 30 (333). – С. 22–33.
9. Сенько, А. Н. Прогнозирование научно-технологического развития регионов Республики Беларусь / А. Н. Сенько // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. – 2016. – № 13. – С. 2–9.
10. Гончарова, А. Н. Методические подходы к оценке научно-технологического и инновационного развития региона / А. Н. Гончарова // Вестник науки. – 2021. – № 6-1 (39). – С. 99–107.
11. Предпосылки повышения эффективности управления научно-техническим потенциалом территории / П. Н. Захаров, Д. Ю. Фраймович, В. Н. Смирнов, К. А. Власенко // Журнал прикладных исследований. – 2021. – № 6. – С. 925–930.
12. Волкова, Н. Н. Рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации / Н. Н. Волкова, Э. И. Романюк // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2023. – № 2. – С. 50–72.
13. Ускова, Т. В., Рейтинг научно-технологического потенциала российских регионов / Т. В. Ускова, К. А. Устинова // Ars Administrandi. – 2025. – № 1. – С. 133–157.
14. Гафаров, М. Р. Научно-технологическое развитие региона: дихотомический подход к оценке эффективности / М. Р. Гафаров // Региональная и отраслевая экономика. – 2023. – № 3. – С. 28–37.
15. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь : решение Всебелорусского народного собрания, 25 апр. 2024 г., № 5 // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&r0=P924v0005> (дата обращения: 01.12.2025).
16. Новиков, А. С. Элементы научно-технологической безопасности в национальной экономике / А. С. Новиков // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2024. – № 6 – С. 5–15.
17. Власова, М. С. Показатели экономической безопасности в научно-технологической сфере / М. С. Власова, О. С. Степченкова // Вопросы статистики. – 2019. – № 26 (10). – С. 5–17.
18. Новиков, А. С. Связь научно-технологической и экономической безопасности / А. С. Новиков // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2025. – № 1. – С. 25–36.
19. Новиков, А. С. Связь научно-технологической и экономической безопасности / А. С. Новиков // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2025. – № 1. – С. 25–36.
20. Интернет-портал Президента Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998–2025. – URL: <https://president.gov.by> (дата обращения: 05.12.2025).
21. Министерство экономики Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998–2025. – URL: <http://economy.gov.by> (дата обращения: 17.11.2025).
22. О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы : Указ Президента Респ. Беларусь от 15 сент. 2021 г. № 348 : в ред. от 25 окт. 2022 г. № 381 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 04.12.2025).
23. Об утверждении Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы : Указ Президента Респ. Беларусь от 29 июля 2021 г. № 292 : в ред. от 23 июня 2023 г. № 180 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 04.12.2025).
24. Об утверждении Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на 2025–2029 годы : постанов. Совета Министров Респ. Беларусь от 8 мая 2025 г. № 254 // илех : информ. правовая система (дата обращения: 05.12.2025).
25. Карловская, Г. В. Детерминанты финансового обеспечения научно-технологического развития Республики Беларусь на современном этапе / Г. В. Карловская // Научные труды Бел. гос. экономич. ун-та. Вып. 17 / Мин-во образования Респ. Беларусь, Белорусский гос. экономич. ун-т ; редкол.: А. В. Егоров (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Колорград, 2024. – С. 152–160.
26. The EU Common Agricultural Policy, its reform and future in brief // European Parliament. – URL: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20210916STO12704/the-eu-common-agricultural-policy-its-reform-and-future-in-brief> (date of access 06.12.2025).
27. Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998–2025. – URL: <https://pravo.by> (дата обращения: 06.12.2025).
28. Национальный статистический комитет Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998–2025. – URL: <http://belstat.gov.by> (дата обращения: 06.12.2025).
29. Шлычков, С. В. Научно-технологическая сфера национальной безопасности Республики Беларусь: методологические аспекты обеспечения / С. В. Шлычков // Новости науки и технологий. – 2022. – № 3 (62). – С. 3–10.
30. Булгакова, И. К. Использование «Функции желательности» для формализации комплексного показателя конкурентоспособности промышленного предприятия / И. К. Булгакова, А. Н. Морозов // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. – 2009. – № 2. – С. 54–56.

References

1. Varshavskij, A. E. Metodicheskie principy ocenivaniya nauchno-tehnologicheskoy bezopasnosti Rossii / A. E. Varshavskij // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 25: Mezhdunarodnye otnosheniya i mirovaya politika. – 2015. – Т. 7, № 4. – С. 73–100.
2. Analiz pokazatelej razvitiya i rasprostraneniya vysokotekhnologichnoj produkcii (na primere robototekhniki i mobil'nyh ustrojstv / A. E. Varshavskij, T. A. Komkina, E. V. Kochetkova [i dr.] // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2022. – № 21 (10). – С. 1951–1978.
3. Varshavskij, A. E. Prostranstvennoe neravenstvo i centrostremitel'noe dvizhenie naseleniya Rossii: ugrozy ekonomicheskoy, nauchno-tehnologicheskoy i nacional'noj bezopasnosti / A. E. Varshavskij // Konceptii. – 2018. – № 1 (37). – С. 3–27.
4. Ladynin, A. I. Sistema indikatorov nauchno-tehnologicheskoy bezopasnosti Rossii / A. I. Ladynin // Mir ekonomiki i upravleniya. – 2022. – № 2. – С. 23–35.
5. Ladynin, A. I. Kratkosrochnye birzhevye indeksy kak instrument ocenki i prognozirovaniya nauchno-tehnologicheskoy bezopasnosti / A. I. Ladynin // Russian Technological Journal. – 2024. – № 12 (6). – С. 113–126.
6. Aliev, I. M. Narashchivanie nauchno-tehnologicheskogo potentsiala kak osnova rosta urovnya i kachestva zhizni naseleniya / I. M. Aliev, I. V. Batarin // Beneficium. – 2022. – № 2 (43). – С. 6–14.
7. Kozhukalova, O. YU. Mekhanizm povysheniya innovacionnogo i nauchno-tehnologicheskogo potentsiala strany / O. YU. Kozhukalova // Innovacionnye aspekty razvitiya nauki i tekhniki. – 2021. – № 9. – С. 118–131.
8. Nikolaev, A. E. Metodika ocenki sostoyaniya nauchno-tehnologicheskogo potentsiala oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii s ispol'zovaniem funkcii zhelatel'nosti Harringtona / A. E. Nikolaev // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2013. – № 30 (333). – С. 22–33.
9. Sen'ko, A. N. Prognozirovanie nauchno-tehnologicheskogo razvitiya regionov Respubliki Belarus' / A. N. Sen'ko // Vestnik Polockogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya D. Ekonomicheskie i juridicheskie nauki. – 2016. – № 13. – С. 2–9.
10. Goncharova, A. N. Metodicheskie podhody k ocenke nauchno-tehnologicheskogo i innovacionnogo razvitiya regiona / A. N. Goncharova // Vestnik nauki. – 2021. – № 6-1 (39). – С. 99–107.
11. Predposylki povysheniya effektivnosti upravleniya nauchno-tehnicheskimi potencialom territorii / P. N. Zaharov, D. YU. Frajmovich, V. N. Smirnov, K. A. Vlasenko // Zhurnal prikladnyh issledovaniy. – 2021. – № 6. – С. 925–930.

12. Volkova, N. N. Rejting nauchno-tehnologicheskogo razvitiya sub"ektov Rossijskoj Federacii / N. N. Volkova, E. I. Romanyuk // Vestnik Instituta ekonomiki Rossijskoj akademii nauk. – 2023. – № 2. – S. 50–72.
13. Uskova, T. V., Rejting nauchno-tehnologicheskogo potentsiala rossijskih regionov / T. V. Uskova, K. A. Ustinova // Ars Administrandi. – 2025. – № 1. – S. 133–157.
14. Gafarov, M. R. Nauchno-tehnologicheskoe razvitie regiona: dihotomicheskij podhod k ocenke effektivnosti / M. R. Gafarov // Regional'naya i otraslevaya ekonomika. – 2023. – № 3. – S. 28–37.
15. Ob utverzhdenii Konceptii nacional'noj bezopasnosti Respubliki Belarus' : reshenie Vsebelorusskogo narodnogo sobraniya, 25 apr. 2024 g., № 5 // Nac. pravovoj Internet-portal Resp. Belarus'. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P924v0005> (data obrashcheniya: 01.12.2025).
16. Novikov, A. S. Elementy nauchno-tehnologicheskoy bezopasnosti v nacional'noj ekonomike / A. S. Novikov // Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. – 2024. – № 6 – S. 5–15.
17. Vlasova, M. S. Pokazateli ekonomicheskoy bezopasnosti v nauchno-tehnologicheskoy sfere / M. S. Vlasova, O. S. Stepchenkova // Voprosy statistiki. – 2019. – № 26 (10). – S. 5–17.
18. Novikov, A. S. Svyaz' nauchno-tehnologicheskoy i ekonomicheskoy bezopasnosti / A. S. Novikov // Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. – 2025. – № 1. – S. 25–36.
19. Novikov, A. S. Svyaz' nauchno-tehnologicheskoy i ekonomicheskoy bezopasnosti / A. S. Novikov // Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. – 2025. – № 1. – S. 25–36.
20. Internet-portal Prezidenta Respubliki Belarus' : [sajt]. – Minsk, 1998–2025. – URL: <https://president.gov.by> (data obrashcheniya: 05.12.2025).
21. Ministerstvo ekonomiki Respubliki Belarus' : [sajt]. – Minsk, 1998–2025. – URL: <http://economy.gov.by> (data obrashcheniya: 17.11.2025).
22. O Gosudarstvennoj programme innovacionnogo razvitiya Respubliki Belarus' na 2021–2025 gody : Ukaz Prezidenta Resp. Belarus' ot 15 sent. 2021 g. № 348 : v red. ot 25 okt. 2022 g. № 381 // ilex : inform. pravovaya sistema (data obrashcheniya: 04.12.2025).
23. Ob utverzhdenii Programmy social'no-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus' na 2021–2025 gody : Ukaz Prezidenta Resp. Belarus' ot 29 iyulya 2021 g. № 292 : v red. ot 23 iyunya 2023 g. № 180 // ilex : inform. pravovaya sistema (data obrashcheniya: 04.12.2025).
24. Ob utverzhdenii Programmy deyatel'nosti Pravitel'stva Respubliki Belarus' na 2025–2029 gody : postan. Soveta Ministrov Resp. Belarus' ot 8 maya 2025 g. № 254 // ilex : inform. pravovaya sistema (data obrashcheniya: 05.12.2025).
25. Karlovskaya, G. V. Determinanty finansovogo obespecheniya nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Respubliki Belarus' na sovremennom etape / G. V. Karlovskaya // Nauchnye trudy Bel. gos. ekonomich. un-ta. Vyp. 17 / Min-vo obrazovaniya Resp. Belarus', Belorusskij gos. ekonomich. un-t ; redkol.: A. V. Egorov (gl. red.) [i dr.]. – Minsk : Kolograd, 2024. – S. 152–160.
26. The EU Common Agricultural Policy, its reform and future in brief // European Parliament. – URL: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20210916STO12704/the-eu-common-agricultural-policy-its-reform-and-future-in-brief> (date of access 06.12.2025).
27. Nacional'nyj pravovoj internet-portal Respubliki Belarus' : [sajt]. – Minsk, 1998–2025. – URL: <https://pravo.by> (data obrashcheniya: 06.12.2025).
28. Nacional'nyj statisticheskij komitet Respubliki Belarus' : [sajt]. – Minsk, 1998–2025. – URL: <http://belstat.gov.by> (data obrashcheniya: 06.12.2025).
29. SHlychkov, S. V. Nauchno-tehnologicheskaya sfera nacional'noj bezopasnosti Respubliki Belarus': metodologicheskie aspekty obespecheniya / S. V. SHlychkov // Novosti nauki i tehnologij. – 2022. – № 3 (62). – S. 3–10.
30. Bulgakova, I. K. Ispol'zovanie «Funkcii zhelatel'nosti» dlya formalizacii kompleksnogo pokazatelya konkurentosposobnosti promyshlennogo predpriyatiya / I. K. Bulgakova, A. N. Morozov // Vestnik VGU. Seriya: Ekonomika i upravlenie. – 2009. – № 2. – S. 54–56.

Материал поступил 06.12.2025, одобрен 16.12.2025, принят к публикации 16.12.2025