

ISSN 2523-4714
УДК 330.34

Н. Ф. Зеньчук

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ОСНОВЕ ТАБЛИЦ «ЗАТРАТЫ – ВЫПУСК»

Представлена разработанная автором система показателей, комплексно характеризующих инновационно-технологическое развитие национальной экономики и его неравномерность. Исходными данными для расчета показателей служит система таблиц «Затраты – выпуск».

Система показателей включает в себя уровни технологичности производства, конечного потребления, импорта, экспорта, а также уровни технологичности товаров и услуг производственного назначения, потребляемых в процессе осуществления отдельно взятых видов экономической деятельности.

Анализ полученных показателей, их соотношений и динамики позволяет выявить различные возможные ситуации в инновационном развитии национальной экономики, определить угрозы для технологического суверенитета, а также драйверы и препятствия для инновационного экономического роста.

Ключевые слова: инновации, инновационно-технологическое развитие, уровень технологичности, таблицы «Затраты – выпуск», система показателей, производственные технологии, потребительские рынки

Для цитирования: Зеньчук, Н. Ф. Система показателей инновационно-технологического развития национальной экономики на основе таблиц «Затраты – выпуск» / Н. Ф. Зеньчук // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2024. – Вып. 10. – С. 31–41.

M. Zianchuk

School of Business of BSU, Minsk, Belarus

SYSTEM OF INDICATORS OF INNOVATIVE AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE NATIONAL ECONOMY BASED ON «INPUT – OUTPUT» TABLES

The article presents a system of indicators developed by the author that comprehensively characterize the innovative and technological development of the national economy and its unevenness. The initial data for calculating the indicators is the system of tables «Input – output».

The system of indicators includes the levels of technological development of production, final consumption, import, export, as well as the levels of technological development of industrial goods and services consumed in the process of implementing individual types of economic activity. Analysis of the obtained indicators, their relationships and dynamics allows us to identify various possible situations in the innovative development of the national economy, determine possible threats to technological sovereignty, as well as drivers and obstacles to innovative economic growth.

Keywords: innovation, innovative and technological development, level of technological development, «Input – output» tables, system of indicators, production technologies, consumer markets

For citation: Zianchuk M. System of indicators of innovative and technological development of the national economy based on «Input – output» tables. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2024, iss. 10, pp. 31–41 (in Russian).

Введение

В процессе инновационного развития национальной экономики обновление производственных технологий, рынков производственных товаров, потребительских рынков происходит неравномерно как по времени, так и территориально, по странам. Если в середине

XIX начале XX вв. уровень развития страны характеризовали долей промышленного сектора в ее ВВП и темпами роста промышленного производства, то со временем представление об экономическом развитии усложнилось. Были введены такие понятия, как инновации, технологические уклады, наукоемкое производство, высокие технологии и др.

В современных условиях актуальной проблемой является выбор адекватных показателей, характеризующих различные стороны инновационного развития и отражающих его неравномерность, а также доступность и точность данных, которые используются для расчета этих показателей.

Таблицы «Затраты — выпуск» представляют собой систему макроэкономических показателей, всесторонне характеризующих структуру экономики страны в детализированном разрезе видов экономической деятельности и продукции. Эти таблицы применяются во многих странах мира, в том числе в Республике Беларусь, и являются мощным аналитическим средством, используемым для прогнозирования и принятия решений в области экономической политики.

Цель данного исследования — разработать систему показателей, комплексно характеризующих инновационно-технологическое развитие национальной экономики и его неравномерность, исходными данными для расчета которых служит система таблиц «Затраты — выпуск».

Метод измерения уровня технологичности отдельно взятых объемов производства, потребления, продаж

Объективное количественное измерение уровня инновационного развития экономической системы, отдельных ее подсистем, а также отдельных объемов производства, потребления, продаж представляет собой сложную научную проблему. В Республике Беларусь свой вклад в разработку данной проблемы внесли такие ученые, как В. В. Пузиков [1; 2], В. Ф. Байнёв [3; 4], Г. А. Хацкевич [5; 6], Т. Ю. Гораева [7] и др.

Один из возможных подходов может быть основан на принципе периодизации развития научно-технологического прогресса, предполагающем выделение характерных этапов эволюции техники и технологий либо ранжирование уровней развития техники и технологий от менее прогрессивных к более прогрессивным. Под инновационным развитием в данном случае понимается переход экономической системы на более высокие, прогрессивные уровни технологического развития. В развитие данной теории (теории технологических укладов, волн инноваций, технико-экономических парадигм, технических способов производства) внесли вклад такие ученые, как Н. Кондратьев [8], Й. Шумпетер [9], Т. Кучинский, К. Фримэн, К. Перес. Теории названных исследователей продолжили В. Ф. Байнёв [3], С. Ю. Глазьев [10], Д. С. Львов [11], Л. Н. Нехорошева [12], П. Г. Никитенко [13], Ю. В. Яковец [14] и др.

Здесь необходимо отдельно отметить концепцию немецкого ученого К. Шваба, в соответствии с которой все циркулирующие в современных социально-экономических процессах экономические блага делятся на четыре классификационные группы, а именно продукты и услуги, произведенные с использованием технологических систем первой, второй, третьей и четвертой промышленной революции [15; 16].

В контексте применения данного принципа оцениваемый объем производства, потребления, продаж (далее — оцениваемый объем) может быть разделен на подгруппы производств, подгруппы технологий, подгруппы товаров и услуг либо на виды экономической деятельности, относящиеся к различным уровням технологичности (далее — подгруппы).

Для дальнейших математических вычислений эти исходные данные могут быть представлены в виде матрицы $X_{n \times 2}$, состоящей из n строк и двух столбцов, в которой $x_{k,1}$ — стоимостной объем каждой k -й подгруппы, $k = 1 \dots n$; $x_{k,2}$ — уровень технологичности каждой k -й подгруппы; n — количество подгрупп, составляющих оцениваемый объем.

Критерием отнесения подгруппы к определенному технологическому уровню является использование в ней технологий, присущих этому уровню, либо технологий, обеспечивающих выпуск продукции, которая по своим техническим или физико-химическим характери-

стикам может соответствовать продукции данного уровня. Если оцениваемый объем состоит из потребительских товаров и услуг, то уровень технологичности каждой подгруппы будет соответствовать самому низкому уровню технологичности, на основе технологий которого может быть создана эта подгруппа потребительских благ.

В качестве одного из возможных практических решений задачи про отнесение каждой конкретной подгруппы к определенному уровню технологичности может быть применена классификация высокотехнологичной промышленности и наукоемких услуг Евростата на основе NACE Rev. 2 [17]. Евростат использует группировку производств в соответствии с технологической интенсивностью на группы, относящихся к высоким, средневысоким, средненизким и низким технологиям, а также группировку услуг на высокотехнологичные наукоемкие услуги, наукоемкие услуги и менее наукоемкие услуги [18].

Уровень технологичности оцениваемого объема может быть определен по формуле

$$N(X) = \sum_{i=1}^7 \frac{k_i \cdot p_i(X)}{100}, \quad (1)$$

где $N(X)$ – уровень технологичности оцениваемого объема производства, потребления, продаж; i – порядковый номер, присвоенный каждому уровню (классу) технологичности, предусмотренному в классификаторе (табл. 1); $p_i(X)$ – доля подгрупп i -го уровня технологичности в оцениваемом объеме, %; k_i – коэффициент приведения, обеспечивающий большее влияние на итоговый результат более высоких уровней технологичности. В результате применения k_i показатель уровень технологичности оцениваемого объема получается тем больше, чем большую долю в его структуре занимают подгруппы, имеющие более высокие уровни технологичности. В самом простом случае можно принимать значения k_i , приведенные в табл. 1.

Таблица 1

**Классификация уровней
технологичности товаров и услуг на основе NACE Rev. 2**

Table 1

**Classification of technological levels
of goods and services based on NACE Rev. 2**

i	Уровень технологичности (NACE Rev. 2)	Коэффициент приведения k_i
1	Использующие высокие технологии	4
2	Высокотехнологичные наукоемкие услуги	4
3	Использующие средневысокие технологии	3
4	Наукоемкие услуги	3
5	Использующие средненизкие технологии	2
6	Использующие низкие технологии	1
7	Менее наукоемкие услуги	1

Источники: разработано автором на основе [17; 18].

Source: author's developed on the base of [17; 18].

**Таблицы «Затраты – выпуск» как источник данных для анализа
инновационно-технологического развития национальной экономики**

Таблицы «Затраты – выпуск» широко применяются во многих странах мира, в том числе в Республике Беларусь, для анализа и прогнозирования структуры национальной экономики. Они являются неотъемлемой частью системы национальных счетов. Согласно методологии [19], основной принцип формирования системы таблиц «Затраты – выпуск» состоит в равенстве общего количества произведенных товаров и оказанных услуг, включая импорт товаров и услуг, и использованных товаров и услуг, включая экспорт товаров и услуг, измеренных в одинаковых ценах.

В таблицах «Затраты – выпуск» отражаются в разрезе выделенных групп товаров и услуг объемы производства, промежуточного и конечного потребления, включая экспорт и импорт. Это позволяет рассматривать таблицы «Затраты – выпуск» как готовую к использованию систему взаимосвязанных упорядоченных и верифицированных данных. Основываясь на этих данных и методе измерения уровня технологичности, рассмотренном ранее, представляется возможным разработать систему показателей для анализа различных аспектов инновационно-технологического развития национальной экономики.

В данном исследовании в качестве основы для расчета показателей принята версия таблиц «Затраты – выпуск», используемая Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь [19].

Уровень технологичности производства

В основе инновационного экономического роста лежит переход производства на более высокие технологии. Отсюда возникает задача об измерении уровня технологичности производства.

«Таблица использования товаров и услуг в ценах покупателей» (далее – Т2) системы таблиц «Затраты – выпуск» содержит следующие данные (с детализацией по видам экономической деятельности), характеризующие *производство товаров и услуг* в национальной экономике:

- «Итого использовано в ценах покупателей» (Т2.строка 84);
- «Валовая добавленная стоимость в основных ценах» (Т2.строка 90);
- «Выпуск товаров и услуг в основных ценах» (сумма строк 84, 90), (Т2.строка 91).

Уровень технологичности производства целесообразно рассчитывать на основе данных о создаваемой в национальной экономике добавленной стоимости, с разбивкой по видам экономической деятельности (Т2.строка 90).

Для расчета уровня технологичности производства сформируем матрицу X из данных строки 90 и подставим ее в формулу (1):

$$N_{pav} = N(X_{Т2.строка\ 90}). \quad (2)$$

Преимуществом показателя N_{pav} является то, что он количественно отображает переход национальной экономики на новые, более высокие технологические уровни. Чем больше становится доля в ВВП более высокотехнологичных видов деятельности, тем больше получается значение показателя N_{pav} . Для обеспечения инновационного экономического роста, сопровождающегося увеличением потребления на душу населения, а также технологического суверенитета государства необходимы именно такие инновации, которые «переводят» национальную экономику на более высокие технологические уровни.

Рассмотрение показателя N_{pav} в динамике по годам позволяет оценить, происходит ли со временем реальное инновационное развитие в национальной экономике. Сопоставление динамики N_{pav} с динамикой реального ВВП позволяет сделать выводы, за счет чего происходит экономический рост – в результате инноваций либо других факторов.

В дополнение к N_{pav} могут быть рассчитаны уровень технологичности всего объема производства:

$$N_p = N(X_{Т2.строка\ 91}) \quad (3)$$

и уровень технологичности производственных товаров и услуг, потребленных в процессе создания данного объема производства:

$$N_{pm} = N(X_{Т2.строка\ 84}). \quad (4)$$

Представляет интерес соотношение уровня технологичности создаваемой в экономике добавленной стоимости N_{pav} и уровня технологичности потребляемых для этого производственных товаров и услуг N_{pm} . Значение данного соотношения больше единицы может косвенно указывать на то, что добавленная стоимость (ВВП) создается в большей степени в относительно высокотехнологичных видах экономической деятельности. Значение меньше единицы говорит

о том, что технологии и оборудование более высоких укладов используются преимущественно для производства товаров и услуг более низких технологических укладов, добавленная стоимость (ВВП) создается в большей степени в относительно низкотехнологичных видах экономической деятельности.

Уровень технологичности конечного потребления

Инновационный экономический рост, характеризующийся устойчивым и непрерывным повышением уровня жизни, это не только развитие технологий, которые обеспечивают рост совокупного предложения. Такой тип роста был бы невозможен без постоянных инноваций в области потребительских благ, которые обеспечивают появление новых рынков и рост совокупного спроса. Механизм и результаты воздействия на экономический рост инноваций в области производственных благ и инноваций в области потребительских благ в корне различаются [20].

Если инновации происходят в основном в направлении совершенствования производственных процессов, обеспечивая резкое увеличение выпуска традиционных потребительских благ, и при этом не уделяется достаточного внимания совершенствованию самих потребительских благ, то рано или поздно происходит перенасыщение рынков традиционными потребительскими благами. В такой ситуации производители не могут реализовать произведенные объемы благ, что может являться началом рецессии в экономике.

Сопоставление уровней технологичности производства и конечного потребления в национальной экономике позволяет заблаговременно предвидеть возможность замедления экономического роста для стран-лидеров инновационного развития, а также предвидеть угрозу развитию стран, занимающих догоняющее положение в инновационном развитии [20].

В «Таблице использования товаров и услуг в ценах покупателей» содержатся данные о расходах на конечное потребление в национальной экономике, с разбивкой по видам экономической деятельности, которыми созданы потребительские блага. В них выделяются расходы «домашних хозяйств» (Т2.графа 85), «государственных учреждений» (Т2.графа 86), «некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства» (Т2.графа 87).

Для расчета уровня технологичности конечного потребления сформируем матрицу из данных граф 85, 86, 87 и подставим ее в формулу (1):

$$N_{cg} = N(X_{T2.(\text{графа 85} + \text{графа 86} + \text{графа 87})}) \quad (5)$$

Чем больше в конечном потреблении доля более высокотехнологичных товаров и услуг, тем выше значение показателя N_{cg} .

Отдельно по данным графы 85 (расходы домашних хозяйств) может быть рассчитан уровень технологичности потребления домашних хозяйств, который косвенно указывает на уровень жизни населения страны. Сравнение значений данного показателя за различные годы позволяет косвенно оценить, происходил ли качественный рост уровня жизни населения страны.

Уровень технологичности импорта

В процессе развития новых технико-экономических укладов обновление производственных технологий и потребительских рынков происходит не сбалансированно как по времени, так и территориально, по странам. Практически любые потребительские блага более ранних укладов могут быть произведены на оборудовании и по технологиям более поздних укладов. И наоборот, потребительские блага более поздних потребительских укладов могут быть ввезены в качестве импорта в страну, не имеющую соответствующего технологического уклада, а находящуюся на более ранних стадиях технологического развития [21].

Например, с начала XIX в., с того времени, как возникла крупная машинная индустрия, в истории экономики многократно наблюдалась ситуация, когда появление новых прорывных технологий в странах-лидерах инновационного развития обеспечивало резкое увеличение выпуска традиционных потребительских благ, в результате чего через некоторое время наступало перенасыщение потребительских рынков с последующим замедлением экономического роста или спадом.

Отдалить на некоторое время проблему перенасыщения и рецессии может экспорт избыточного количества потребительских благ в другие страны, на новые географические рынки. В результате экспорта потребительских благ из стран-лидеров инновационного развития в догоняющие страны, в этих догоняющих странах может иметь место противоположная ситуация, — опережение потребительского уклада по сравнению с технологическим. Например, сегодня можно наблюдать, как население стран, не имеющих технологий по производству компьютеров и мобильных телефонов, активно пользуется данными благами.

В обмен на импортируемые инновационные потребительские блага догоняющие страны как правило экспортируют свои природные ресурсы, сокращая их запасы. При этом в догоняющей стране спрос населения «отвлекается» с потребительских благ, производимых внутри страны, на импортируемые блага. Такая ситуация не способствует развитию производственной сферы догоняющей страны. Вместо инвестирования в обновление производственной сферы ресурсы общества направляются на расширение потребления [20].

Учитывая вышесказанное, более всестороннюю оценку инновационного развития национальной экономики может дать анализ уровня технологичности экспорта и импорта.

«Таблица использования импортных товаров и услуг в основных ценах» (далее — Т7) системы таблиц «Затраты — выпуск» отражает распределение импортных товаров и услуг по направлениям их использования. В частности, таблица содержит данные:

- о потреблении импортных товаров и услуг в национальной экономике (Т7.графа 92);
- потреблении импортных товаров и услуг в производстве (Т7.графа 84), в том числе с детализацией по видам экономической деятельности (Т7.графы 1–83);
- содержании импортных товаров и услуг в конечном потреблении (Т7.графы 85–88), в том числе в потребительских расходах домашних хозяйств (Т7.графа 85);
- содержании импортных товаров и услуг в экспорте товаров и услуг (Т7.графа 91).

Для анализа уровня технологической зависимости (или уровня технологического суверенитета) отечественных производителей от зарубежных в первую очередь целесообразно рассчитать уровень технологичности импортных товаров и услуг, потребленных в отечественном производстве (графа 84). Сформируем матрицу из данных графы 84 и подставим ее в формулу (1):

$$N_{imp} = N(X_{Т7, \text{ графа 84}}). \quad (6)$$

Для анализа состояния внутреннего потребительского рынка и его технологической зависимости от внешних поставщиков целесообразно рассчитать уровень технологичности импортных товаров и услуг, потребленных домашними хозяйствами (Т7.графа 85). Сформируем матрицу из данных графы 84 и подставим ее в формулу (1):

$$N_{imc} = N(X_{Т7, \text{ графа 85}}). \quad (7)$$

Технологическая зависимость национальной экономики в целом может быть определена по уровню технологичности всей совокупности импортных товаров и услуг (производственных и потребительских), потребленных в национальной экономике (графа 92):

$$N_{im} = N(X_{Т7, \text{ графа 92}}). \quad (8)$$

Относительно высокие значения показателей технологичности импорта указывают на то, что импортируются товары и услуги высоких технологических уровней, т. е. может иметь место технологическая зависимость национальной экономики от других стран. Относительно низкие значения показателей технологичности импорта указывают на то, что импортируются ресурсы либо продукты низких технологических укладов, т. е. может иметь место ресурсная зависимость.

Уровень технологичности экспорта

«Таблица использования товаров и услуг в ценах покупателей» системы таблиц «Затраты — выпуск» содержит данные об экспорте товаров и услуг (Т2.графа 91) с детализацией по видам экономической деятельности (строки 1–83).

Поскольку экспортируемые товары и услуги являются частью внутреннего производства, целесообразно было бы рассчитывать уровень технологичности экспорта на основе данных

о добавленной стоимости, содержащейся в экспортируемых товарах и услугах. Однако в системе таблиц «Затраты – выпуск» именно таких данных не содержится. Данные об экспорте приводятся без выделения добавленной стоимости. Поэтому остается только использовать имеющиеся данные о полной стоимости экспорта товаров и услуг в ценах покупателей (Т2.графа 91) либо дополнять анализ другими данными, не входящими в базовую версию системы таблиц «Затраты – выпуск».

Рассчитаем по формуле (1) уровень технологичности экспорта:

$$N_{ex} = N(X_{T2, \text{ графа 91}}). \quad (9)$$

Более высокие значения показателей технологичности экспорта указывают на то, что экспортируются товары и услуги высоких технологических уровней. Более низкие значения показателей инновационности импорта указывают на то, что экспортируются ресурсы либо продукты низких технологических уровней.

Уровень технологичности товаров и услуг, потребляемых в процессе осуществления отдельно взятого вида экономической деятельности

В процессе инновационного экономического роста наблюдается не только развитие инновационных видов экономической деятельности, но и широкое внедрение инноваций в традиционных видах экономической деятельности. Например, в настоящее время происходит активная цифровизация большинства видов экономической деятельности. В связи с этим может возникать задача о количественном измерении таких процессов.

Одним из возможных подходов к решению данной задачи может быть измерение уровня технологичности товаров и услуг, потребляемых в процессе осуществления отдельно взятого вида экономической деятельности.

В таблице использования товаров и услуг в ценах покупателей системы таблиц «Затраты – выпуск» каждая строка квадранта I характеризует использование выделенной группы товаров и услуг на промежуточный спрос. Каждая графа квадранта I отражает структуру промежуточного потребления (в разрезе выделенных групп товаров и услуг) по выделенной группе товаров и услуг.

Для любого отдельно взятого вида экономической деятельности j , отображаемого в таблице, на основе данных соответствующей графы (с 1 по 83) может быть рассчитан уровень инновационности производственных товаров и услуг, потребляемых в процессе его осуществления:

$$N_j = N(X_{T2, \text{ графа } j}). \quad (10)$$

Если со временем при осуществлении j -го вида экономической деятельности начинают использоваться более высокотехнологичные производственные товары и услуги, например, происходит цифровизация данного вида деятельности, то в структуре расходов на его осуществление увеличивается доля товаров и услуг более высоких уровней технологичности, и, соответственно, возрастает значение показателя N_j .

Показатель N_j может быть проанализирован в динамике, что позволяет оценить темпы инновационного развития конкретных видов деятельности, а также может рассматриваться в сравнении с другими видами экономической деятельности.

Показатели уровня технологичности производства, потребления, экспорта и импорта в некоторых странах мира

С использованием предложенной методологии и статистических данных, опубликованных в открытом доступе, были рассчитаны уровни технологичности производства, потребления, экспорта, импорта и накопления стран, представленных в табл. 2 в порядке убывания уровня технологичности производимой их экономиками добавленной стоимости. Необходимые показатели за более поздние годы на данный момент в открытом доступе отсутствуют.

Таблица 2

Показатели уровня технологичности производства,
потребления, экспорта и импорта в некоторых странах мира

Table 2

Indicators of the technological level of production,
consumption, export and import in some countries of the world

Страна (год)	Уровень технологичности				
	производства валовой добавленной стоимости	производства товаров и услуг	конечного потребления	экспорта	импорта
Корея (2018)	2,506	2,492	2,230	2,924	2,315
Израиль (2018)	2,415	2,472	2,149	2,894	2,344
Германия (2018)	2,348	2,383	2,200	2,607	2,381
Сингапур (2018)	2,309	2,561	2,332	2,709	2,556
США (2020)	2,278	2,273	2,166	2,364	2,606
Франция (2018)	2,277	2,333	2,170	2,365	2,328
Япония (2018)	2,219	2,307	2,122	2,564	2,364
Саудовская Аравия (2018)	2,188	2,226	2,308	2,056	2,343
Эстония (2018)	2,183	2,154	2,164	2,171	2,321
Польша (2018)	2,172	2,159	2,113	2,159	2,332
Китай (2018)	2,145	2,237	2,067	2,622	2,366
Беларусь (2020)	2,135	2,021	2,013	2,197	2,320
Россия (2020)	2,106	2,114	2,092	2,081	2,581
Латвия (2018)	2,066	2,024	2,028	1,821	2,141
Литва (2018)	1,982	1,994	2,017	1,789	2,050
Казахстан (2018)	1,858	2,012	1,973	1,779	2,303

И с т о ч н и к : разработано автором.

S o u r c e : author's developed.

Анализ представленных в табл. 2 расчетных данных позволяет выявить технологических лидеров мировой экономики – «технологических доноров», у которых уровень технологичности экспорта превышает соответствующую характеристику импорта. В их числе – Корея, Израиль, Германия, Япония, Китай, Франция. В то же время США, Саудовская Аравия, Польша, Эстония, Латвия, Литва, Беларусь, Россия и Казахстан демонстрируют иное соотношение уровней технологичности экспорта и импорта, а значит, являются «технологическими реципиентами», чья технологическая безопасность в условиях технологического эмбарго находится под угрозой. Данная проблема в наибольшей степени характерна для Саудовской Аравии, Эстонии, Латвии и Литвы, где уровень технологичности конечного потребления государственными учреждениями и населением превышает уровень технологичности локализованного там производства товаров и услуг.

Что касается США, Польши, Беларуси, России и Казахстана, то эти страны, судя по всему, проводят активную промышленную политику реиндустриализации, нацеленную на повышение уровня технологичности протекающих в этих государствах социально-экономических процессов.

Заключение

Используя данные, содержащиеся в таблицах «Затраты — выпуск», в качестве исходных, представляется возможным рассчитать систему показателей, комплексно характеризующих инновационно-технологическое развитие национальной экономики и его неравномерность. Система показателей включает в себя уровни технологичности производства, конечного потребления, импорта, экспорта, а также уровни технологичности товаров и услуг производственного назначения, потребляемых в процессе осуществления отдельно взятых видов экономической деятельности.

Примененный в исследовании подход к измерению уровней технологичности экономической системы, отдельных ее подсистем, а также отдельных объемов производства, потребления, продаж основан на принципе периодизации развития научно-технологического прогресса, предполагающем выделение характерных уровней технологического развития от менее прогрессивных к более прогрессивным.

Анализ полученных показателей, их соотношений и динамики позволяет выявить различные возможные ситуации в инновационном развитии национальной экономики, определить возможные угрозы для технологического суверенитета, а также драйверы и препятствия для инновационного экономического роста.

Список использованных источников

1. Пузилов, В. В. Вариативность показателей экономической безопасности и экономического развития / Бизнес. Образование. Экономика : Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 6–7 апр. 2023 г. : сб. ст. / редкол.: В. В. Манкевич [и др.]. — Минск : Ин-т бизнеса БГУ, 2023. — С. 235–240. — URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/300657> (дата обращения: 04.08.2024)
2. Пузилов, В. В. Факторы и условия формирования системы показателей, отражающих современные тенденции развития экономики и направления обеспечения экономической безопасности / Бизнес. Образование. Экономика : Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 7–8 апр. 2022 г. : сб. ст. / редкол.: В. В. Манкевич [и др.]. — Минск : Ин-т бизнеса БГУ, 2022. — С. 436–440. — URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/284474> (дата обращения: 04.08.2024)
3. Байнев, В. Ф. История экономики знаний: технико-технологический и политико-экономический анализ / В. Ф. Байнев. — Минск : Право и экономика, 2020. — 155 с.
4. Байнев, В. Ф. Ресурсно-полезностный подход к обеспечению технологической безопасности Республики Беларусь / В. Ф. Байнев, С. В. Макаревич // Наука и инновации. — 2023. — Вып. 5 (243). — С. 27–32.
5. Хацкевич, Г. А. Эконометрическое моделирование индикаторов экономической безопасности Республики Беларусь / Г. А. Хацкевич, Е. А. Чудинова // Бизнес. Образование. Экономика : V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 4–5 апр. 2024 г. : сб. ст. / редкол.: Н. В. Манцурова [и др.]. — Минск : Ин-т бизнеса БГУ, 2024. — С. 335–342. — URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/318801> (дата обращения: 25.08.2024)
6. Хацкевич, Г. А. Модели сбалансированного роста экономики, учитывающие научно-технический прогресс / Г. А. Хацкевич, А. Ф. Проневич // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 55-летию научной школы в области исследования модернизации экономики БНТУ, 22 декабря 2023 г. / редкол.: С. Ю. Солодовников (предс.) [и др.]. — Минск : БНТУ, 2023. — С. 47–48.
7. Байнев, В. Ф. Оценка уровня технологической безопасности государства / В. Ф. Байнев, Т. Ю. Гораева // Современные проблемы обеспечения экономической безопасности : материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 20 апр. 2023 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. — Минск : БГУ, 2023. — С. 24–27.
8. Кондратьев, Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды / Н. Д. Кондратьев; Междунар. фонд Н. Д. Кондратьева [и др.]; ред. колл.: Л. И. Абалкин (предс.) [и др.]; сост. Ю. В. Яковец. — М. : Экономика, 2002. — 767 с.
9. Шумпетер, Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / Й. А. Шумпетер ; предисл. В. С. Автономова ; пер. с нем. В. С. Автономова, М. С. Любского, А. Ю. Чепуренко ; пер. с англ. В. С. Автономова [и др.]. — М. : Эксмо, 2008. — 864 с.

10. Глазьев, С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С. Ю. Глазьев. — М. : ВладДар, 1993. — 310 с.
11. Львов, Д. С. Эффективное управление техническим развитием / Д. С. Львов. — М. : Экономика, 1990. — 255 с.
12. Мельникас, Б. Экономика знаний: интернационализация и систематика инноваций / Б. Мельникас [и др.]. — Вильнюс : Литовский инновационный центр, 2013. — 704 с.
13. Никитенко, П. Г. Антикризисная модель жизнедеятельности Беларуси / П. Г. Никитенко. — Минск : Право и экономика, 2009. — 377 с.
14. Яковец, Ю. В. Циклы. Кризисы. Прогнозы / Ю. В. Яковец. — М. : Наука, 1999. — 448 с.
15. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution. / K. Schwab. — Geneva : World Economic Forum. — 2016. — 172 p.
16. Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution: A guide to building a better world / K. Schwab, N. Davis / Penguin UK. — 2018. — 288 p.
17. NACE Rev. 2 — Statistical classification of economic activities in the European Community. — Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 2008. — 363 p.
18. High-tech industry and knowledge-intensive services (htec) // Compiling agency: Eurostat, the Statistical office of the European Union. — URL: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/htec_esms.htm# annex1718188380978 (date of access: 01.08.2024).
19. Методика по формированию системы таблиц «Затраты — выпуск». — URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/natsionalnye-scheta/sistema-tablits-zatraty-vypusk/> (дата обращения: 04.08.2024).
20. Зеньчук, Н. Ф. Роль потребительских инноваций в экономическом росте / Н. Ф. Зеньчук // Вестник Института экономики НАН Беларуси : сб. науч. ст. — Минск : Беларус. навука, 2024. — Вып. 8. — С. 77–85.
21. Зеньчук, Н. Ф. Технологические и потребительские уклады и их соответствие / Н. Ф. Зеньчук // Журнал Белорусского государственного университета. Экономика. — 2023. — № 1. — С. 86–93.

References

1. Puzikov V. V. Variability of indicators of economic security and economic development. *Biznes. Obrazovaniye. Ekonomika : Mezhdunaronaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* [Business. Education. Economy: international scientific-practical conference]. Minsk, 2023, pp. 235–240. Available at: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/300657> (accessed 4 August 2024) (in Russian).
2. Puzikov V. V. Factors and conditions for the formation of a system of indicators reflecting modern trends in economic development and directions for ensuring economic security. *Biznes. Obrazovaniye. Ekonomika : Mezhdunaronaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* [Business. Education. Economy: international scientific-practical conference]. Minsk, 2022, pp. 436–440. Available at: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/284474> (accessed 4 August 2024) (in Russian).
3. Baynev V. F. *History of the knowledge economy: technical-technological and political-economic analysis*. Minsk, 2020. 155 p. (in Russian).
4. Baynev V. F., Makarevich S. V. Resource-utility approach to ensuring technological safety of the Republic of Belarus. *Nauka i innovazii = Science and innovation*, 2023, no. 5 (243), pp. 27–32 (in Russian).
5. Khatskevich G. A., Chudinova E. A. Econometric modeling of indicators of economic security of the Republic of Belarus. *Biznes. Obrazovaniye. Ekonomika : V Mezhdunaronaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* [Business. Education. Economy: V International scientific-practical conference]. Minsk, 2024, pp. 335–342. Available at: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/318801> (accessed 25 August 2024) (in Russian).
6. Khatskevich G. A., Pronevich A. F. Models of balanced economic growth that take into account scientific and technological progress. *Modernizatsiya khozyaystvennogo mekhanizma skvoz' prizmu ekonomicheskikh, pravovykh, sotsial'nykh i inzhenernykh podkhodov* [Modernization of the economic mechanism through the prism of economic, legal, social and engineering approaches: collection of materials of the XXII International scientific and practical conference dedicated to the 55th anniversary of the scientific school in the field of economic modernization research of BNTU]. Minsk, 2023, pp. 47–48 (in Russian).
7. Baine V. F., Gorayeva T. Yu. Assessment of the level of technological security of the state / *Sovremennyye problemy obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti. Modern problems of ensuring economic security: materials of the I Int. scientific-practical. conf.*, Minsk, April 20, 2023. Minsk, 2023, pp. 24–27 (in Russian).

8. Kondratiev N. D. *Large cycles of economic activity and the theory of foresight. Selected works.* Moscow, 2002. 767 p. (in Russian).
9. Schumpeter J. A. *Theorie Der Wirtschaftlichen Entwicklung.* 1912. 548 p. (in Germany).
10. Glazyev S. Yu. *Theory of long-term technical and economic development.* Moscow, 1993. 310 p. (in Russian).
11. Lvov D. S. *Effective management of technical development.* Moscow, 1990. 255 p. (in Russian).
12. Mel'nikas B., Leikhteris E., Kauneliene V., Nekhorosheva L., Opekun E. V., Uspenskii A. *Knowledge Economy: Internationalization and Taxonomy of Innovations.* Vilnius, 2013. 704 p. (in Russian).
13. Nikitenko P. G. *Anti-crisis Model of Life Activity of Belarus.* Minsk, 2009. 377 p. (in Russian).
14. Yakovets Yu. V. *Cycles. Crises. Forecasts.* Moscow, 1999. 448 p. (in Russian).
15. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution.* Geneva, 2016. 172 p.
16. Schwab K., Davis N. *Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution: A guide to building a better world.* Penguin UK, 2018. 288 p.
17. NACE Rev. 2 – Statistical classification of economic activities in the European Community. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 2008. 363 pp.
18. High-tech industry and knowledge-intensive services (htec). Reference Metadata in Euro SDMX Metadata Structure (ESMS) (2024). Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/htec_esms.htm#annex1718188380978 (accessed 1 August 2024).
19. Methodology for the formation of the system of tables «Inputs – output». Available at: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/natsionalnye-scheta/sistema-tablits-zatraty-vypusk/> (accessed 4 August 2024) (in Russian).
20. Zianchuk M. F. The Role of Consumer Innovation in Economic Growth. *Vestnik Instituta ekonomiki NAN Belarusi = Bulletin of the Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2024, iss. 8, pp. 77–85 (in Russian).
21. Zianchuk M. Techno-economic and consumer-economic paradigms and their compliance. *Zhurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Economica = Journal of the Belarusian State University. Economy*, 2023, № 1, pp. 86–93 (in Russian).

Информация об авторе

Зеньчук Николай Фёдорович — кандидат технических наук, доцент; доцент кафедры логистики, Институт бизнеса БГУ, e-mail: ZenchukNF@mail.ru

Information about the author

Zianchuk M. — PhD in Engineering sciences, Associate Professor; Associate Professor at the Department of logistics; School of Business BSU, e-mail: ZenchukNF@mail.ru

Статья поступила в редколлегию 05.08.2024

Received by editorial board 05.08.2024