

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 338.22.021:330.341.12

JEL: A10, E61, O38

<https://doi.org/10.21122/2309-6667-2023-17-41-50>

**ПОЛЕЗНОСТНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**В. Ф. Байнев**

baynev@bsu.by

доктор экономических наук, профессор,

заведующий научно-исследовательской лабораторией

«Комплексные исследования проблем социально-экономического развития»

Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

**С. В. Макаревич**

maksertex@tut.by

аспирант кафедры инноватики и предпринимательской деятельности

Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

*Научное исследование посвящено распространению полезного подхода к исследованию социально-экономических процессов на научно-техническую сферу. Показано, что целевым (полезным) результатом ее функционирования должна считаться не максимизация затрат на НИОКР и даже не полученная в их результате научно-техническая информация, а изменение (улучшение) структуры (качества) ВВП. При этом для количественной оценки структуры ВВП предложен к использованию показатель уровня технологичности экономической системы. В качестве еще одного полезного критерия эффективности функционирования научно-технической сферы обосновано увеличение коэффициента полезности затрат на НИОКР, определен порядок его расчета. На основе анализа статистической информации о развитии научно-технической сферы ряда технологически развитых стран было доказано, что полезные характеристики ее функционирования столь же значимы, что и традиционные затратные показатели, такие как наукоемкость ВВП и другие. Исходя из этого, даны соответствующие рекомендации по управлению научно-технической сферой в контексте реализации стратегии ускоренного технологического развития Беларуси и дружественных ей стран.*

**Ключевые слова:** научно-технический прогресс, научно-техническая сфера, научно-техническая деятельность, научно-техническая информация, уровень технологичности, затраты на НИОКР, полезность, коэффициент полезности затрат на НИОКР, технологическая безопасность.

**Цитирование:** Байнев, В. Ф. Полезный метод анализа научно-технической деятельности / В. Ф. Байнев, С. В. Макаревич // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2023. – Вып. 17. – С. 41–50. <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2023-17-41-50>

**Введение.** Современные мирохозяйственные процессы оказывают специфическое, существенно отличающееся от того, что было еще 2-3 года тому назад, воздействие на научно-технический прогресс в разных странах мира, включая Беларусь и дружественные ей страны. В числе основных особенностей нынешнего этапа разви-

тия земной цивилизации, прежде всего, следует назвать, пожалуй, следующие:

1) цифровую трансформацию экономики и социума как современную фазу индустриализации – перманентного процесса их оснащения современными техническими устройствами (в данном случае с цифровым программным управлением) [1, 2, <sup>1</sup>];

2) беспрецедентное обострение глобальных, обусловленных научно-техническим прогрессом противоречий развития земной цивилизации, включая сырьевую, энергетическую, экологическую, продовольственную, демографическую, миграционную, военную и другие аналогичные по своему масштабу проблемы [3, 4, <sup>2</sup>];

3) резкое осложнение геополитической ситуации на планете, в том числе введение политических и экономических санкций одних стран против других, включая развязывание западными странами технологической войны против Беларуси, России и других отстаивающих свой суверенитет держав как процесс их отлучения от доступа к западным высокотехнологичным продуктам и технологиям их производства [5, 6];

4) объективная необходимость модернизации отечественной экономики и реализации активной промышленной политики в Беларуси и других дружественных ей государствах [7, 8].

Перечисленные и некоторые другие обстоятельства диктуют необходимость форсирования технологического развития белорусской и союзной (имеется в виду Союзное государство Беларуси и России) экономики. К сожалению, на этом пути имеется ряд серьезных препятствий, главным из которых, пожалуй, является стоимостный, затратный по своей сути, подход к оценке социально-экономических процессов, в том числе к анализу функционирования научно-технической сферы [9].

В самом общем смысле термин «затратный подход» подразумевает тот в целом лежащий на поверхности факт, что в силу недостаточной теоретической разработанности категории «полезность» и, главное, объективных сложностей ее количественного измерения экономисты предпочитают акцентировать свое внимание на стоимостных, связанных с анализом затрат, характеристиках экономических благ. При этом их полезностные параметры детально не рассматриваются, ибо считается, что эту функцию вместо экономистов на практике осуществляют свободные рынки, «обученные» лишать прибыли тех, кто производит менее полезные товары, и награждать ею тех, чья продукция больше удовлетворяет запросы потребителей [9]. Вместе с тем следует понимать, что даже прибыль, которую абсолютное большинство теперешних экономистов воспринимает в качестве результата, превосходящего затраты, с позиций классической политэкономии представляет собой всего лишь часть затрат прибавочного труда наемных работников. Таким образом, получается, что конкурентно-рыночная капиталистическая доктрина развития, ставящая во главу угла максимизацию прибыли и ее производных, в реальности ориентирует экономику и общество в целом на нескончаемое наращивание затрат, что, собственно, и ведет человечество к глобальному конфликту с природой и всеобщей экологической катастрофе.

Указанные выше обстоятельства на планетарном уровне делают актуальным поиск (выработку) новой антикризисной (антизатратной, полезностной по своему смыслу) экономической научно-образовательной парадигмы, способной нивелировать и даже преодолеть комплекс обозначенных выше глобальных противоречий развития человечества, вызванных конфликтом его неумных потребностей и возможностью их удовлетворения природой. Поскольку многие исследователи не без оснований считают, что комплекс указанных проблем обусловлен научно-техническим прогрессом,

<sup>1</sup> Кузовкова, Т. А. Основы цифровой экономики: уч. пособие / Т. А. Кузовкова, О. И. Шаравова. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 128 с.

<sup>2</sup> Мостяев, Ю. Н. Глобальные проблемы современности и глобальная безопасность в свете тенденций глобализации и регионализации: учеб. пособие / Ю. Н. Мостяев, О. И. Шмелева. – Рязань: Рязан. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2022. – 104 с.

думается, использование полезностного подхода к оценке функционирования именно научно-технической сферы – это тот путь, который, наконец-таки, может вывести человечество на траекторию по-настоящему устойчивого развития. В связи с этим мы глубоко убеждены, что полезностный, антизатратный по своей сути подход к анализу социально-экономических процессов и, прежде всего, научно-технической сферы должен стать магистральным направлением дальнейшего развития экономической теории в XXI в. и третьем тысячелетии.

**Результаты и их обсуждение.** Одним из направлений осуществления в Белорусском государственном университете НИР «Развитие высокотехнологичного сектора экономики как фактор обеспечения научно-технологической безопасности Республики Беларусь» (задание ГПНИ «Экономика и гуманитарная безопасность белорусского государства» на 2021–2025 гг.) является развитие полезностного метода исследований научно-технического прогресса. Увы, приходится признать, что при анализе и оценке его достижений все еще доминирует свойственный экономистам затратный подход, сводящийся к отождествлению затрат и результатов хозяйственной (в данном случае – научно-технической) деятельности. Типичным примером проявления затратного подхода к исследованию научно-технической сферы является, например, сложившаяся у экономистов и чиновников традиция главным интегральным критерием ее развития считать (определить, назначить) наукоемкость валового выпуска (ВВП, ВРП и т. п.) [10]. Например, в Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. в качестве одной из наиболее актуальных задач обозначено *«достижение уровня инновационного развития стран – лидеров Восточной Европы на основе реализации интеллектуального потенциала белорусской нации за счет совершенствования условий осуществления и стимулирования научно-технической и инновационной деятельности, ускоренного развития инновационной инфраструктуры. Эта задача предполагает повышение наукоемкости ВВП до уровня не менее 1 процента»*<sup>1</sup>.

Результаты проведенных нами исследований свидетельствуют, что показатель наукоемкости ВВП, будучи типично затратным параметром научно-технической сферы, далеко не всегда адекватно отражает действительный уровень ее развития. Дело в том, что на практике затраты никогда полностью не трансформируются в конечный полезный результат, например, из-за их чрезмерно больших бесполезных потерь. Неслучайно в инженерных науках критериями эффективности технических систем выступают коэффициенты полезного действия (далее – КПД) и полезного использования (далее – КПИ), ибо при низких значениях этих однозначно полезностных характеристик всякое приращение расхода потребляемой техникой энергии будет равносильно ее банальному расточительству. Дабы исключить аналогичное «расточительство» в научно-технической сфере, мы предлагаем взамен (а еще лучше в дополнение) традиционным затратным критериям ее оценки использовать полезностные параметры, акцентирующие внимание не на затратах, а на конечном полезном результате. Разумеется, при этом самой сложной научной проблемой является определение и количественное измерение этого самого полезного результата, о чем уже шла речь выше.

В процессе решения поставленных задач нам удалось разработать методологию и методику количественного определения итогового результата научно-технической деятельности. По нашему мнению, ее конечным полезным результатом являются отнюдь не затраты на НИОКР и даже не полученная в процессе их осуществления научно-техническая (в том числе полезная) информация, а изменение (улучшение) струк-

---

<sup>1</sup> Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292>. – Дата доступа: 09.12.2022.

туры валового выпуска в пользу продукции более высокотехнологичных видов экономической деятельности (рисунок 1). Для объективного количественного измерения указанного улучшения нами предложен специальный показатель уровня технологичности экономической системы (предприятия, отрасли, региона, страны) TL («technological level»), который характеризует средневзвешенный вклад конкретных видов экономической деятельности в ее валовой выпуск с учетом их типизации по уровню применяемых технологий на основе Европейского классификатора видов экономической деятельности. Данный показатель представляет собой действительное число из интервала от 1 до 6 (выделяемые технологические уклады), отражающее средневзвешенный технологический уклад экономической системы. Методология и методика определения данного показателя детально изложены в [11, с. 213–226], а результаты его расчетов для Беларуси, России, Китая и оценка для стран G7 представлены на рисунке 2.

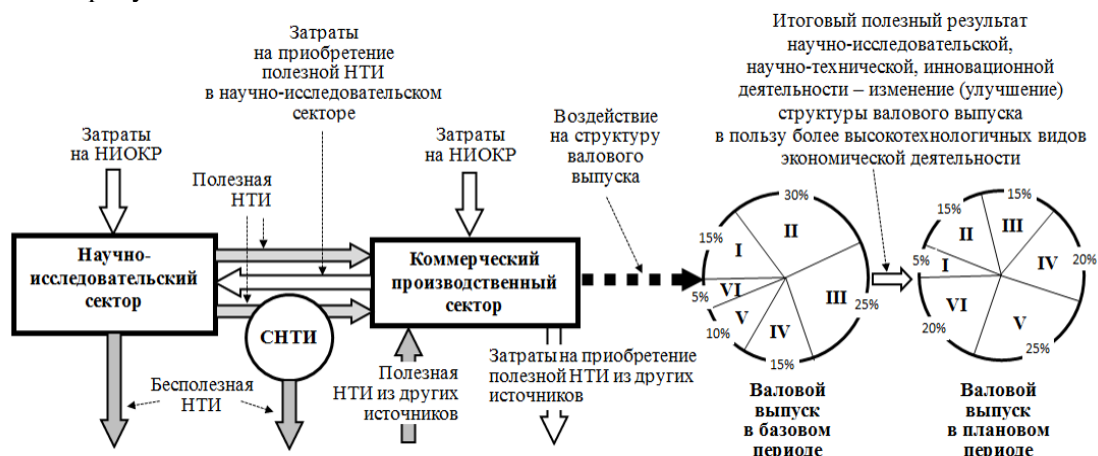


Рисунок 1 – Иллюстрация к определению итогового полезного результата научно-технической деятельности

Источник: собственная разработка С. В. Макаревича под научным руководством профессора В. Ф. Байнева.

Обозначения:

НТИ – научно-техническая информация;

СНТИ – (национальная, государственная) система научно-технической информации;

НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;

I, II, III, IV, V, VI – вклады в валовой выпуск видов экономической деятельности, относящихся соответственно к первому-шестому технологическим укладам.

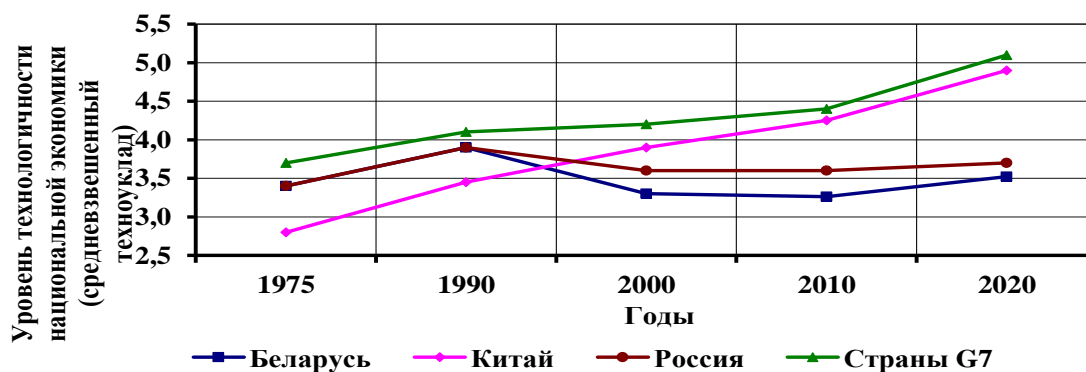


Рисунок 2 – Динамика уровня технологичности национальной экономики некоторых стран мира

Источник: разработка авторов на основе данных [11, с. 221, 225, 226].

Используя и развивая полезный метод оценки научно-технической деятельности и, в частности, опираясь на его центральное положение о том, что ее итоговый полезный результат проявляется в виде улучшения структуры валового выпуска, мы пришли к некоторым важным выводам. Прежде всего, пришлось признать, что полезной научно-технической информацией следует считать только ту ее часть, которая прошла проверку (верификацию) коммерческим интересом (рисунок 1). Дело в том, что, во-первых, именно коммерческий (частный и государственный) сектор производит материальные товары, оказывает услуги, выполняет работы и тем самым прямо воздействует на структуру валового выпуска национальной (отраслевой, региональной) экономики, непосредственно задавая уровень ее технологичности. А во-вторых, только коммерческую заинтересованность можно, на наш взгляд, считать более или менее надежным фильтром, отсекающим бесполезные расходы от полезных затрат на НИОКР.

Анализируя представленные на рисунке 1 сведения, необходимо особо охарактеризовать роль, отводимую национальной (государственной) системе научно-технической информации (СНТИ). Данная роль, на наш взгляд, заключается в снижении транзакционных издержек (затрат) при передаче научно-технической информации от генераторов к ее потребителям и, соответственно, облегчении к ней доступа со стороны коммерческих производственных организаций, что способствует улучшению параметров функционирования научно-технической сферы и повышению качества ВВП в целом.

С учетом изложенного мы предложили к использованию несколько характеризующих научно-техническую деятельность полезных показателей, среди которых наиболее значимы:

– полезные затраты на НИОКР, представляющие собой сумму коммерчески верифицированных (осуществленных в коммерческом частном и государственном секторе) затрат на НИОКР и аналогичных затрат, приведших к изменению структуры основных средств в некоммерческих секторах национальной экономики – в некоммерческом госсекторе, секторе высшего образования и секторе некоммерческих организаций. В состав полезных затрат на НИОКР, на наш взгляд, следует включать затраты на специальное оборудование и капитальные затраты, возникающие в указанных некоммерческих секторах, поскольку эти затраты также непосредственно воздей-

ствуют на структуру основных средств национальной экономики и ее валового выпуска;

– коэффициент полезности затрат на НИОКР, рассчитываемый в виде отношения полезных затрат на НИОКР к общему объему затрат на НИОКР. Данный коэффициент, будучи близким по своей сути к показателям технической эффективности КПД и КПИ, отражает удельный вес расходов на исследования и разработки, которые способствовали изменению структуры валового выпуска, в их общем объеме.

Опираясь на соответствующую статистическую информацию по Беларуси и России, нам удалось проанализировать динамику коэффициента полезности затрат на НИОКР в сопоставлении с наукоемкостью ВВП за период с 2017 до 2021 гг. (таблица). К сожалению, было выявлено, что несмотря на прирост затрат на НИОКР в стоимостном выражении в обеих анализируемых странах удельный вес полезных расходов в их научно-технической сфере, увы, методично падает. Все это свидетельствует о заметно снижающейся эффективности использования расходуемых в указанной сфере Союзного государства Беларуси и России ресурсов.

Таблица 1 – Динамика некоторых полезностных и затратных показателей, отражающих эффективность функционирования научно-технической сферы в Беларуси и России

Показатель	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Республика Беларусь</b>					
Коэффициент полезности затрат на НИОКР	0,730	0,728	0,713	0,696	0,681
Наукоемкость ВВП, %	0,58	0,61	0,59	0,55	0,47
<b>Российская Федерация</b>					
Коэффициент полезности затрат на НИОКР	0,913	0,884	0,899	0,888	0,866
Наукоемкость ВВП, %	1,10	0,99	1,04	1,10	0,99

Источник: собственная разработка авторов.

Предлагая коэффициент полезности затрат на НИОКР к использованию в качестве альтернативы (дополнения) к традиционному показателю наукоемкости ВВП, мы осуществили корреляционно-регрессионный анализ воздействия этих двух значимых параметров на ВВП и инвестиционную активность по статистическим данным семнадцати западных технологически развитых стран. Так, в выборку вошли Венгрия, Германия, Дания, Латвия, Литва, Нидерланды, Польша, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швеция и Эстония. Временной диапазон анализа простирался с 2010 по 2021 гг. В качестве зависимых параметров (регрессантов) были выбраны показатель ВВП, количественно характеризующий валовой выпуск, и объем инвестиций в основной капитал – параметр, оказывающий прямое воздействие на изменение структуры (качество) ВВП. Напомним, что в рамках развиваемого нами полезностного метода исследований научно-технической деятельности именно изменение структуры валового выпуска является ее итоговым полезным результатом.

В результате данной части исследования была получена система регрессионных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \begin{array}{l} \text{ВВП} = 6\,097\,324,1 \cdot \text{КПЗ}_{\text{НИОКР}} + 847\,081,2 \cdot \text{Н}_{\text{ВВП}} - 4\,036\,471,6; \quad R^2=0,98; \quad (1) \\ (p) \quad (0,0004398) \quad (0,0057439) \quad (0,0000021) \end{array} \\ \begin{array}{l} \text{ИнвОК} = 15\,789,0 \cdot \text{КПЗ}_{\text{НИОКР}} + 1676,1 \cdot \text{Н}_{\text{ВВП}} - 11\,168,7; \quad R^2=0,97, \quad (2) \\ (p) \quad (0,00059) \quad (0,02581) \quad (0,0000018) \end{array} \end{array} \right.$$

где ВВП – валовой внутренний продукт, млн евро;

КПЗ<sub>НИОКР</sub> – коэффициент полезности затрат на НИОКР;

$H_{\text{ВВП}}$  – наукоемкость ВВП, %;

ИнвОК – объем инвестиций в основной капитал, млн евро.

Очевидно, что полученные нами регрессионные уравнения (1) и (2) характеризуют воздействие регрессоров – затратной (наукоемкость ВВП) и полезностной (коэффициент полезности затрат на НИОКР) характеристик научно-технической деятельности на количественный и качественный параметры ВВП проанализированных нами стран. Сопоставление значений коэффициентов при регрессорах позволяет сделать вывод о том, что и наукоемкость ВВП, и коэффициент полезности затрат на НИОКР влияют на качественные и количественные параметры валового выпуска. При этом указанное воздействие со стороны коэффициента полезности затрат на НИОКР вполне сопоставимо с аналогичным воздействием, оказываемым на зависимые переменные со стороны наукоемкости ВВП. Следовательно, анализируя и планируя научно-техническую деятельность, важно учитывать (наращивать) не только традиционно используемый для этих целей показатель наукоемкости ВВП, но и коэффициент полезности затрат на НИОКР. Мы убеждены, что использование предложенных нами новых полезностных критериев и показателей оценки научно-технической сферы позволит повысить эффективность используемых ею ресурсов и послужит стимулирующим фактором для научно-технического и технологического развития Беларуси и других дружественных ей стран.

**Выводы.** Беспрецедентное обострение глобальных проблем цивилизации, связанное с этим резкое осложнение геополитической обстановки на планете и, наконец, необходимость формирования экономики технотронного типа настоятельно диктуют о поиске (выработке) принципиально новой социально-экономической научно-образовательной парадигмы. Думается, решение данной проблемы возможно на пути более широкого использования полезностных критериев оценки достижений научно-технического и социально-экономического прогресса взамен традиционным стоимостным, увы, ориентирующим на наращивание затрат показателям. Для Беларуси и России в силу ряда причин это имеет жизненное значение. Дело в том, что допущенное нашими странами технологическое отставание от стратегических конкурентов на фоне примененных к ним жестких технологических и иных санкций обозначило явную угрозу их экономической и национальной безопасности.

Для преодоления данной угрозы считаем необходимым:

– стратегию ускоренного технологического развития (стратегию технологического намерстывания) официально обозначить в качестве главного государственного стратегического приоритета Беларуси и России, подчинив его реализации денежно-кредитную, бюджетно-налоговую, научно-образовательную и т. д. политику обеих стран;

– в рамках реализации данной стратегии показатель уровня технологичности национальной экономики обеих наших стран сделать не просто статистически учитываемым, но стратегически приоритетным целевым параметром их развития, а также перейти к планированию и жесткому контролю прироста данного показателя с целью планомерного сокращения и ликвидации допущенного нами технологического отставания. В частности, считаем необходимым поставить правительствам Беларуси, России и их Союзного государства задачу по обеспечению планомерного прироста показателя уровня технологичности союзной экономики с его нынешнего значения 3,5–3,7 (см. рисунок 2) до величины, положим, 4,5 к 2030 и 5,0 к 2035 г.;

– приращение показателя наукоемкости ВВП непременно увязывать с наращиванием коэффициента полезности затрат на НИОКР, придавая полезностному параметру развития научно-технической сферы существенное значение.

Думается, что более широкое использование полезностного подхода к исследованию социально-экономических процессов открывает большие перспективы не толь-

ко для повышения эффективности функционирования научно-технической сферы, но и для решения порожденных научно-техническим прогрессом глобальных проблем земной цивилизации.

#### Список использованных источников

1. Сергиевич, Т. В. Влияние цифровизации экономики и общества на трансформацию бизнес-моделей промышленных предприятий / Т. В. Сергиевич // Техно-технологические проблемы сервиса. – 2021. – № 2(56). – С. 95–101.
2. Байнев, В. Ф. История экономики знаний: технико-технологический и политико-экономический анализ / В. Ф. Байнев. – Минск: Право и экономика, 2020. – 158 с.
3. Лобунец, Д. Д. Глобальные проблемы мировой экономики и пути их совместного решения / Д. Д. Лобунец, Д. М. Носенко // Мировая экономика: вчера, сегодня, завтра: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Донецк, 16 нояб. 2021 г. / Донецк. нац. техн. ун-т. – Донецк, 2021 – С. 152–157.
4. Александров, Е. В., Глобальные проблемы человечества и основные пути их решения / Е. В. Александров, Р. Р. Тагиров // Проблемы экономики и управления: социокультурные, правовые и организационные аспекты: сб. ст. магистрантов и преподавателей КузГТУ. / Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2021 – С. 4–9.
5. Смирнов, Е. Н. Экономические санкции: теория и международная практика / Е. Н. Смирнов. – Москва: ООО «Русайнс», 2022. – 328 с.
6. Иванова, В. В. Последствия санкций для экономики России 2022 г. / В. В. Иванова, А. У. Кайтуков // Право, экономика и управление: теория и практика: материалы III Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Чебоксары, 23 июня 2022 г. / Чуваш. гос. инс-т культуры и искусств ; гл. ред. Э.В. Фомин. – Чебоксары, 2022. – С.173–177.
7. Солодовников, С. Ю. Модернизация белорусской экономики и экономика рисков: актуальные проблемы и перспективы / С. Ю. Солодовников, Т. В. Сергиевич, Ю. В. Мелешко. – Минск, 2019. – 491 с.
8. Гурский, В. Л. Формирование единого научно-технологического пространства Союзного государства: потенциал государств, механизмы, перспективы / В. Л. Гурский, Е. В. Преснякова, М. Б. Петров // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2022. – Вып. 16. – С. 141–152. <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2022-16-141-152>
9. Байнев, В. Ф. О преодолении затратного подхода к оценке и измерению научно-технического прогресса / В. Ф. Байнев // Управление наукой и наукометрия. – 2022. – Т. 17. – № 3. – С. 274–291.
10. Богдан, Н. И. К вопросу об индикаторах инновационного развития в условиях современных вызовов / Н. И. Богдан // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы: сб. науч. ст.: в 2 т. / Нац. академия наук Беларуси; Ин-т экономики НАН Беларуси; ред. кол.: Д. В. Муха [и др.]. – Минск, 2022. – Т. 1. – С. 343–349.
11. Чжан, Б. Промышленный и технико-технологический прогресс Китая: китайская цивилизация на пути к экономике знаний / Б. Чжан, В. Байнев. – Минск : Право и экономика, 2021. – 290 с.

---

*Статья поступила в редакцию 14 декабря 2022 года*



## A UTILITY METHOD OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL ACTIVITIES ANALYZING

**V. F. Baynev**

Doctor of Economic, Professor,  
Head of the Research laboratory

«Integrated research on socio-economic development problems»

Belarusian State University

Minsk, Republic of Belarus

**S. V. Makarevich**

Postgraduate student of the Department of Innovation and Entrepreneurship

Belarusian State University

Minsk, Republic of Belarus

*The scientific research is devoted to the dissemination of the utility method to research on socio-economic processes in the scientific and technical sphere. It demonstrates that not the maximization of R&D costs and even not the resulting scientific and technical information, but a change (improvement) in the structure (quality) of GDP should be considered to be the target (utility) result of its functioning. At the same time, to quantify the structure of GDP, the indicator of the economic system processability level is proposed. As another utility criterion for assessing its scientific and technical validity, an increase in the utility factor of R&D costs is justified, and its calculation procedure is defined. Based on the analysis of statistical information of the development of the scientific and technical sphere of the developed countries, it was revealed, that the utility characteristics of its functioning are much more significant than the conventional cost indicators, such as scientific intensity of GDP etc. Based on the above, the recommendations are given on the management of the scientific and technical sphere with regard to the strategy of the accelerated technological development in Belarus and its friendly countries.*

**Keywords:** scientific and technique progress, scientific and technical sphere, scientific and technical activity, scientific and technical information, level of processability, R&D costs, utility, R&D costs utility ratio, technological safety.

### References

1. Sergievich, T. V. (2021) The impact of digitalization of the economy and society on the transformation of business models of industrial enterprises. *Tekhniko-tekhnologicheskie problemy servisa*. 2 (56), 95-101. (In Russian).
2. Baynev, V. F. (2020) *Istoriya ekonomiki znaniy: tekhniko-tekhnologicheskij i politiko-ekonomicheskij analiz* [History of the knowledge economy: techno-technological and political-economic analysis] Minsk, Pravo i ekonomika. (In Russian).
3. Lobunec, D. D., Nosenko, D. M. (2021) Global problems of the world economy and ways to solve them jointly. In: Doneckij nacional'nyj tekhnicheskij universitet. *Mirovaya ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [World economy: yesterday, today, tomorrow]: materials of the IV International Scientific and Practical Conference. Donetsk, Doneck. nac. tekhn. un-t, pp. 152-157. (In Russian).
4. Aleksandrov, E. V., Tagirov, R. R. (2021) Global problems of mankind and the main ways to solve them. *Problemy ekonomiki i upravleniya: sociokul'turnye, pravovye i organizacionnye aspekty*. 4-9. (In Russian).
5. Smirnov, E. N. (2022) *Ekonomicheskie sankcii: teoriya i mezhdunarodnaya praktika* [Economic sanctions: theory and international practice] Moscow, ООО "Rusajns". (In Russian).

6. Ivanova, V. V. (2022) Consequences of sanctions for the Russian economy in 2022. *Pravo, ekonomika i upravlenie: teoriya i praktika [Law, Economics and management: theory and practice]: materials of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation*. Cheboksary, Chuvashskij gosudarstvennyj institut kul'tury i iskusstv, pp. 173-177. (In Russian).
7. Solodovnikov, S. Yu., Sergievich, T. V., Meleshko, Yu. V. (2019) *Modernizaciya belorusskoj ekonomiki i ekonomika riskov: aktual'nye problemy i perspektivy* [Modernization of the Belarusian economy and economics of risks: current problems and prospects] Minsk, BNTU publ. (In Russian).
8. Gurskij, V. L. Presnyakova, E. V., Petrov, M. B. (2022) Formation of a single scientific and technological space of the Union State: the potential of participants, mechanisms, prospects. *Ekonomicheskaya nauka segodnya*. (16), 141-152. Available from: <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2022-16-141-152> (In Russian).
9. Baynev, V. F. (2022) On overcoming the costly approach to assessing and measuring scientific and technological progress. *Upravlenie naukoy i naukometriya*. (3), 274-291. (In Russian).
10. Bogdan, N. I. (2022) On the issue of indicators of innovative development in the face of modern challenges]. *Strategiya razvitiya ekonomiki Belarusi: vyzovy, instrumenty realizacii i perspektivy*. 343-349. (In Russian).
11. Chzhan, B., Baynev, V. F. (2021) *Promyshlennyj i tekhniko-tekhnologicheskij progress Kitaya: kitajskaya civilizaciya na puti k ekonomike znaniy* [China's Industrial and Technological Progress: Chinese Civilization on the Way to a Knowledge Economy] Minsk, Pravo i ekonomika. (In Russian).