

Ресурсно-полезностный подход к обеспечению технологической безопасности Республики Беларусь

УДК 338.242:330.341.1



Валерий Байнев,
заведующий научно-исследовательской
лабораторией «Комплексные исследования
проблем социально-экономического развития»
БГУ, доктор экономических наук, профессор;
Baynev@bsu.by



Сергей Макаревич,
аспирант кафедры инноватики
и предпринимательской деятельности БГУ;
maksertex@tut.by

Аннотация. Статья посвящена развитию ресурсно-полезностного подхода к анализу и управлению социально-экономическими системами путем его распространения на научно-исследовательскую, научно-техническую, инновационную сферу. Показано, что одной из причин противоречивости научно-технического прогресса является затратный (стоимостной) метод оценки его эффективности, заключающийся в отождествлении затрат с результатами и игнорировании полезности его достижений. В рамках решения указанной проблемы предложены полезностные критерии и показатели управления анализируемой сферой в рамках стратегии технологического намерстывания Беларуси, а также дружественной ей России. На основе анализа ряда западноевропейских стран доказано существенное позитивное влияние предложенных нами полезностных показателей оценки, ориентирующих на более эффективное использование ограниченных ресурсов, на динамику научно-технического и технологического развития. С учетом этого даны рекомендации по разработке и реализации стратегии технологического намерстывания в качестве инструмента не только укрепления технологической безопасности государства, но и преодоления глобальных противоречий, порожденных прогрессом в научно-технической сфере.

Ключевые слова: научно-технический прогресс, технологическая безопасность, затраты на НИОКР, наукоемкость ВВП, ресурсно-полезностный метод исследований.

Для цитирования: Байнев В., Макаревич С. Ресурсно-полезностный подход к обеспечению технологической безопасности Республики Беларусь // Наука и инновации. 2023. №5. С. 27–32. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-05-27-32>

В связи с осложнением геополитической ситуации вокруг Беларуси и России, а также на планете в целом на авансцену выступают проблемы обеспечения технологического суверенитета и во многом тождественные им задачи обеспечения технологической безопасности [1, 2]. В общем виде под

безопасностью системы понимается такое ее состояние, при котором она под воздействием деструктивных факторов сохраняет свои атрибутивные свойства и выполняет назначенные ей функции на протяжении предписанного срока ее бытия (службы). Например, автомобилью как технической системе

ничто не угрожает до тех пор, пока его свойства и характеристики удовлетворяют владельца, который в противном случае избавляется от него (ликвидирует) до окончания паспортного срока эксплуатации. Человек как биологическая единица находится в безопасности, если он может дышать, двигаться, мыслить, добывать и усваивать пищу и выполнять другие предначертанные ему функции, обеспечивающие его бытие на протяжении отведенного времени жизни. Что касается, положим, домашнего хозяйства и более крупных социальных систем, то наука исходит из неограниченности (естественно, в разумных пределах) срока их существования. С учетом этого безопасность, например, нации как исторически сложившейся устойчивой общности людей, сформированной на основе единства территории проживания, хозяйственной (экономической) жизни и культуры, можно диагностировать в том случае, если эта общность сохраняет перечисленные выше свойства и имеет возможность воспроизводить их неограниченное время.

Важный момент: всякая система должна расходовать энергию (ресурсы), во-первых, для противодействия разрушающим ее факторам с целью своего самосохранения, а во-вторых, для выполнения прочих назначенных ей функций. Это значит, что неотъемлемым условием обеспечения безопасности любой системы является наличие у нее ресурсов для выполнения указанных задач, которое, однако, не гарантирует ей безопасность, поскольку эти средства могут расходоваться нерационально или вообще

безрезультативно. Это значит, что устойчивость системы складывается из двух компонентов: наличия необходимых источников (ресурсов) и способности их полезно использовать. Заметим, что второй компонент имеет принципиальное значение, потому что, например, человек даже при наличии всех необходимых ему для поддержания жизни и работоспособности ресурсов в случае, положим, болезни оказывается не в состоянии их с пользой применить для выполнения свойственных ему функций. Точно так же и автомобиль с полностью заправленным топливным баком в случае неисправности не способен применить топливо для осуществления предписанных ему функций. Неслучайно инженеры в своей работе практикуют полезный метод оценки технических систем на основе соответствующих показателей – коэффициента полезного действия (кпд) технического устройства, коэффициента полезного использования (кпи) топлива и т.п. В отличие от тех же экономистов, которые в подавляющем числе случаев опираются на затратный (стоимостной) подход к оценке эффективности, связанный, в конечном счете, с отождествлением результата с обусловившими его затратами.

Здесь следует учитывать, что всякое экономическое благо обладает, с одной стороны, стоимостью, а с другой – полезностью. Стоимость как некая пропорция, в которой продукты обмениваются друг на друга, и полезность, трактуемая как их способность удовлетворять те или иные потребности человека, далеко не всегда соответствуют и даже коррелируют

друг с другом. Например, воздух практически не имеет стоимости, хотя его полезность чрезвычайно высока. И наоборот, значительная стоимость табака, алкоголя, наркотиков вряд ли обусловлена их столь же существенной полезностью.

К сожалению, в экономической науке категория «полезность» считается субъективной и вообще количественно неопределенной. Это следует из того, что полезность каждого конкретного экономического блага зависит от предпочтений потребителя, условий использования и редкости этого блага. Так, полезность мяса для вегетарианца будет много меньше, нежели для ценителя мясных блюд. «Паркетный» автомобиль малоприспособлен в условиях бездорожья. А первый кусок хлеба принесет много больше пользы голодному, нежели третий, десятый и тем более сотый. В результате столь явной субъективности и невозможности численного выражения экономисты предпочитают «не связываться» с категорией «полезность» и вообще игнорировать ее, оперируя привычными стоимостными (затратными, по своей сути) показателями. Это привело к тому, что при изучении социально-экономических процессов, включая научно-техническую деятельность, в основном используются стоимостные показатели, в то время как полезностные характеристики вследствие указанных выше причин остаются вне поля зрения исследователей.

Типичный пример затратного подхода к анализу научно-технического прогресса связан со стремлением не только чиновников, но и большинства ученых в качестве кри-

терия его оценки применять показатель наукоёмкости ВВП [3]. Так, Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. предусматривает «достижение уровня инновационного развития стран – лидеров Восточной Европы... Эта задача предполагает повышение наукоёмкости ВВП до уровня не менее 1 процента» [4]. Заметим, что в отечественной науке данное значение считается пороговым для экономической безопасности государства [5].

Проведенный нами анализ функционирования научно-исследовательской, научно-технической, инновационной сферы ряда западноевропейских стран (Венгрия, Германия, Дания, Латвия, Литва, Нидерланды, Польша, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Хорватия, Чехия, Швеция, Эстония) в 2010–2020 гг. свидетельствует о методичном улучшении характеризующих ее показателей, включая увеличение наукоёмкости ВВП (табл. 1). Несмотря на это, представляется, что приращение наукоёмкости ВВП, выбранное отечественными специалистами в качестве целевого критерия прогресса анализируемой сферы, – необходимое, однако недостаточное условие. Дело в том, что данный показатель, исчисляемый в общем виде как отношение затрат на исследования и разработки и валового выпуска, является типичным затратным индикатором. Его увеличение достигается путем целенаправленного наращивания расходов на науку (особенно при снижении ВВП), хотя очевидно, что ни сами эти затраты, ни их

увеличение, ни тем более снижение ВВП не представляют собой конечную цель научно-технического прогресса.

Итоговый полезный результат научно-исследовательской, научно-технической, инновационной сферы – не наращивание затрат на исследования и разработки, а повышение общего уровня применяемых в национальной экономике технологий, что выражается увеличением в ВВП удельного веса продуктов, относящихся к высшим технологическим укладам (рисунок). Количественно данный рост может быть охарактеризован соответствующим приростом предложенного нами показателя уровня технологичности

национальной экономики TL (technological level) [6]. Данный показатель, положим, в отличие от используемого в Беларуси коэффициента эффективности научно-технических программ (НТП), с одной стороны, характеризует национальную экономику в целом, а с другой – непосредственно учитывает не просто стоимость, но и принадлежность выпущенной продукции к технологическим укладам, то есть к высоким (VI), средневысоким (V), средненизким (IV), низким (III), низким отсталым (II) и низким архаичным (I) технологиям (рисунок). К сожалению, по состоянию на 2020 г. по данному показателю наша республика

Год	Показатель						
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6
2010	1 660 175,89	2 411,75	41 477,34	0,612	2,297	27 205,70	1,33
2011	1 726 253,56	2 589,76	44 067,16	0,618	2,341	29 199,20	1,36
2012	1 752 990,98	2 627,04	45 803,87	0,625	2,393	30 543,88	1,39
2013	1 792 139,98	2 554,62	46 479,79	0,625	2,383	30 767,57	1,39
2014	1 859 769,39	2 826,76	48 766,41	0,632	2,391	32 502,65	1,41
2015	1 917 458,86	2 997,83	51 081,50	0,636	2,434	34 383,58	1,45
2016	1 980 298,73	3 247,34	52 961,06	0,653	2,428	35 608,68	1,47
2017	2 043 691,46	3 331,18	55 952,84	0,658	2,468	38 055,09	1,52
2018	2 094 999,32	3 411,94	58 157,13	0,658	2,494	39 493,61	1,56
2019	2 157 153,82	3 391,81	60 670,15	0,658	2,525	41 277,51	1,59
2020	2 094 656,89	3 488,57	59 474,23	0,651	2,572	39 524,28	1,63

Таблица 1. Динамика средневзвешенных показателей функционирования научно-исследовательской, научно-технической, инновационной сферы западноевропейских стран. Примечание: показатели: Y – ВВП, млн евро; X1 – инвестиции в основной капитал, млн евро; X2 – общие внутренние затраты на НИОКР, млн евро; X3 – коэффициент полезности затрат на НИОКР, млн евро; X4 – наукоёмкость ВВП, %; X5 – расходы на НИОКР в бизнес-секторе (коммерческом секторе), млн евро; X6 – персонал, занимающийся исследованиями и разработками, % от населения
Источник: собственная разработка авторов

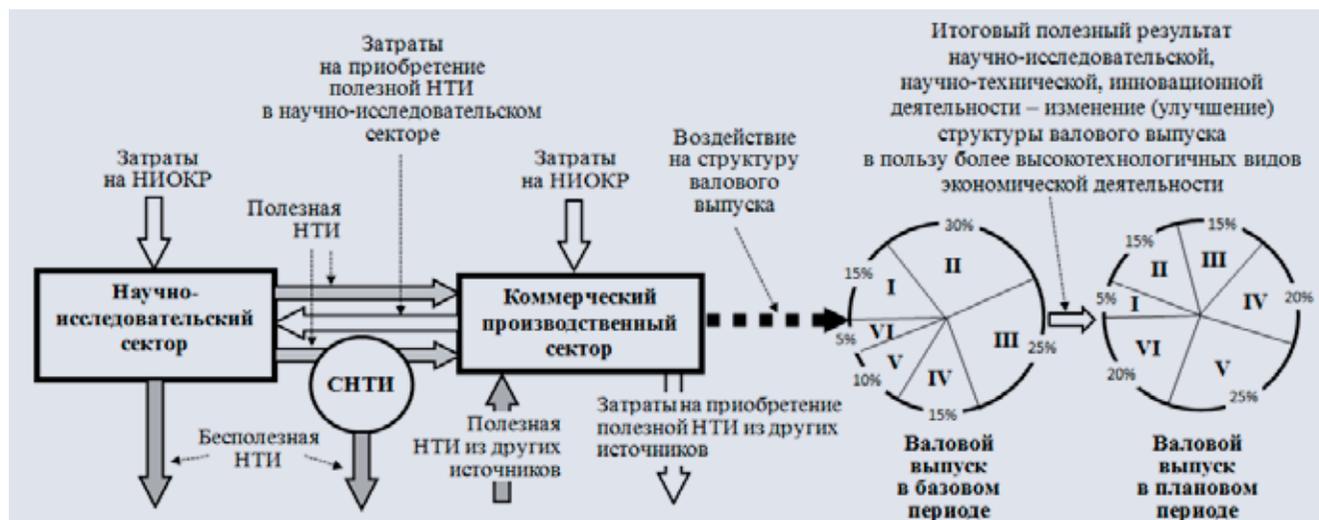


Рисунок. Улучшение структуры валового выпуска экономической системы в пользу более высокотехнологичных видов экономической деятельности как итоговый полезный результат научно-исследовательской, научно-технической, инновационной деятельности: НТИ – научно-техническая информация; СНТИ – система научно-технической информации; I, II, III, IV, V, VI – вклады в валовой выпуск видов экономической деятельности, относящихся соответственно к первому-шестому технологическим укладам
 Источник: собственная разработка авторов

($TL=3,5$) и Россия ($TL=3,70$) существенно отставали от главных стратегических конкурентов – наиболее развитых западных стран ($TL=5,2$), сформировавших пятый техноклад и приступивших к формированию шестого [6]. Более того, указанный разрыв продолжает увеличиваться и, по мнению ряда отечественных исследователей (Л.Н. Нехорошева и др.), угрожает превратиться в «технологическую пропасть» [7].

Наличие (бесполезных, по сути дела) издержек на создание, обработку и хранение не задействованной для качественного изменения структуры ВВП научно-технической информации актуализирует выработку критерия, который позволял бы контролировать степень (уровень) полезного использования затрат на НИОКР и тем самым нивелировать охарактеризованные выше недостатки затратного показателя

научоемкости ВВП. В качестве такого критерия мы предложили коэффициент полезности затрат на НИОКР, исчисляемый в виде отношения полезных затрат на НИОКР к их общему объему. Такие затраты включают в себя расходы:

- *осуществляемые коммерческим (частным, государственным) сектором, поскольку они прошли объективную проверку на полезность бизнес-интересом субъектов хозяйствования, деятельность которых непосредственно воздействует на технологическую структуру ВВП (рисунок);*
- *производимые прочими (некоммерческими) секторами экономики, результаты которых были коммерциализированы либо связаны с изменением технологической структуры используемых в этих секторах основных средств и, следовательно, ВВП.*

Примечательно, что в проанализированных нами европейских государствах методичное увеличение научоемкости ВВП сопровождается ростом коэффициента полезности затрат на НИОКР (табл. 1). Об этом свидетельствуют регрессионные уравнения (1) и (2), построенные на основе соответствующих статистических данных перечисленных стран за период с 2010 по 2020 г.: (1)

$$\begin{aligned}
 \text{ВВП} &= 6097\,324,1 \cdot \text{КПЗ}_{\text{НИОКР}} \cdot R^2=0,98; \\
 (p) & \quad (0,0004398) \\
 &+ 847081,2 \cdot H_{\text{ВВП}} - 4036\,471,6; \\
 & \quad (0,0057439) \quad (0,0000021)
 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ИнвОК} &= 15\,789,0 \cdot \text{КПЗ}_{\text{НИОКР}} + \\
 (p) & \quad (0,00059) \\
 &+ 1676,1 \cdot H_{\text{ВВП}} - 11\,168,7; \quad R^2=0,97, \\
 & \quad (0,02581) \quad (0,0000018)
 \end{aligned}$$

где ВВП – валовой внутренний продукт, млн евро;
 КПЗ_{НИОКР} – коэффициент полезности затрат на НИОКР;
 H_{ВВП} – научоемкость ВВП, %;
 ИнвОК – объем инвестиций в основной капитал, млн евро.

К сожалению, Беларусь и Россия демонстрируют снижение как (и без того низкой) наукоемкости ВВП, так и коэффициента полезности затрат на НИОКР (табл. 2), что свидетельствует об угрозе технологической, а значит, экономической безопасности Союзного государства, выдвигая задачу технологического намерстывания в разряд жизненно важных.

Подводя итоги, необходимо сделать следующие выводы.

С позиций развиваемого нами ресурсно-полезностного метода анализа социально-экономических систем они находятся в безопасности, если, во-первых, имеют доступ ко всем необходимым для сохранения их целостности и полноценного функционирования ресурсам и, во-вторых, способны эффективно их использовать. В нынешнюю технотронную эпоху обе эти жизненно важные проблемы решаются посредством применения современных техники и технологий. Поскольку ни одна держава в мире сегодня не имеет всех необходимых ей ресурсов, за обеспечение доступа к ним приходится бескомпромиссно бороться. Причем исход этой конкурентной борьбы во многом зависит от применяемых соперниками техники и технологий – как гражданских, так и военных. Чем они прогрессивнее (выше), тем полнее и качественнее ресурсная база их обладателей. Заметим, что в наше якобы «цивилизованное» время значимость военных техники и технологий, предназначенных для расширения доступной ресурсной базы либо ее охранения от внешних посягательств, по мере роста ресурсного дефицита будет

лишь нарастать. Неслучайно «всемирный оплот демократии» в лице США испокон веку тратил и продолжает тратить на милитаристские цели астрономические суммы. К примеру, в 2021 г. израсходован 801 млрд долл., что оказалось больше расходов на оборону следующих за ними Китая, Индии, Великобритании, России, Франции, Германии, Саудовской Аравии, Японии и Республики Кореи, вместе взятых [8]. Что касается второй обозначенной выше задачи – способности эффективно использовать доступные ресурсы, то ее решение также всецело зависит от уровня применяемых техники и технологий, чьи кпд и кпи напрямую определяют ресурсоемкость производимых продуктов и хозяйственной системы в целом. Таким образом, технологическая безопасность является своеобразной «системной оболочкой», вне рамок которой невозможно обеспечить экономическую, социальную, военную и другую безопасность государства.

Из-за допущенного и, увы, продолжающего нарастать отставания Беларуси и России от стратегических конкурентов по уровню применя-

емых технологий для обеих стран актуализируется проблема формирования и реализации стратегии технологического намерстывания, которая должна быть официально обозначена главным стратегическим приоритетом Союзного государства. Нынешнее обострение геополитической ситуации вокруг наших стран является настолько острым и опасным, что вновь становятся злободневными широко известные слова И.В. Сталина, произнесенные им в 1931 г. на одной из профсоюзных конференций: «Мы отстали от передовых стран на 50–100 лет. Мы должны пробежать это расстояние в десять лет. Либо мы сделаем это, либо нас сомнут». В связи с этим бюджетно-налоговая, денежно-кредитная, инновационная, научно-техническая, образовательная политики наших стран должны быть подчинены реализации указанного приоритета.

Стратегия технологического намерстывания подразумевает планирование и оперативный контроль динамики уровня технологического развития Беларуси и России в сопоставлении со стратегическими конкурентами. Для этих целей

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Республика Беларусь					
Коэффициент полезности затрат на НИОКР	0,73	0,73	0,71	0,706	0,68
Наукоемкость ВВП, %	0,58	0,61	0,59	0,55	0,47
Российская Федерация					
Коэффициент полезности затрат на НИОКР	0,91	0,88	0,90	0,89	0,87
Наукоемкость ВВП, %	1,10	0,99	1,04	1,10	0,99

Таблица 2. Динамика эффективности функционирования научно-исследовательской, научно-технической, инновационной сферы Беларуси и России в период с 2017 по 2021 г. в контексте затратного и полезностного критериев оценки

Источник: собственная разработка авторов

мы рекомендуем использовать новый показатель «уровень технологичности национальной экономики», отражающий ее средневзвешенный технологический уклад. Например, в программных документах Беларуси (России) целесообразно указать необходимость планомерного доведения этого индикатора до значений 4,0 к 2025 г., 4,7 – к 2030-му, 5,5 – к 2035-му с выходом на уровень технологических лидеров к 2040 г.

По нашему убеждению, не затраты на НИОКР, а именно изменение (улучшение) структуры ВВП в пользу производств, относящихся к высшим технологическим укладам, является конечным полезным результатом научно-исследовательской, инновационной деятельности. Учитывая, что он формируется производственной сферой (*рисунком*), мы предложили считать полезными только такие затраты на НИОКР, которые были осуществлены непосредственно коммерческим (частным, государственным) производственным сектором либо обеспечили возникновение востребованной им научно-технической информации в прочих отраслях экономики. С этой точки зрения предложенный нами коэффициент полезности затрат на НИОКР позволяет не только контролировать, но и планировать их уровень. Построенные нами эконометрические модели по данным ряда достаточно развитых в технологическом отношении стран доказали существенное влияние этого показателя на экономический рост. Таким образом, приращение наукоемкости ВВП до уровня наиболее передовых государств не должно становиться самоцелью, но непременно должно сопровождаться

улучшением (или хотя бы не ухудшением) коэффициента полезности затрат на НИОКР.

Ресурсно-полезностный метод анализа социально-экономических систем акцентирует внимание исследователей не на стоимостных, затратных по своей сути, характеристиках, а на максимизации полезных результатов их функционирования. В условиях нынешнего беспрецедентного обострения глобальных (сырьевой, энергетической, экологической и т.д.) проблем, порожденных достижениями науки и техники, ресурсно-полезностный подход к исследованию и управлению социально-экономическими системами может нивелировать и, возможно, полностью компенсировать негативное влияние научно-технического прогресса на человека, социум и окружающую среду. В этом смысле данный подход может стать важной предпосылкой для выхода земной цивилизации на траекторию по-настоящему устойчивого, бескризисного развития. ■

■ **Summary.** The article is devoted to the development of the utility-based resource allocation approach to the analysis and management of socio-economic systems by extending it to the research, scientific, technical, and innovation spheres. One of the reasons for the inconsistency of scientific and technological progress is demonstrated to be the cost method for evaluating its effectiveness, which identifies costs with results and ignores the usefulness of scientific and technological progress achievements. Appropriate utility criteria and indicators for assessing and managing this area are proposed in terms of implementation of the technology recovery strategy for Belarus and its allied Russia. Based on the analysis of the dynamics of scientific, technical and technological development of a number of Western European countries, a significant positive impact on the scientific and technological progress resulted from using proposed utility assessing criteria oriented towards a more efficient use of limited resources has been proved. With this in mind, recommendations are given on the development and implementation of a technological recovery strategy as a tool not only to strengthen the technological security of the state, but also to overcome the global contradictions generated by scientific and technological progress.

■ **Keywords:** scientific and technological progress, technological safety, R&D costs, knowledge intensity of GDP, utility-based resource allocation method.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-05-27-32>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев А.А. «Технологический суверенитет» как научная категория в системе современного знания / А.А. Афанасьев // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, №9. С. 2377–2394. doi: 10.18334/err.12.9.116243.
2. Гретченко А.И. Технологическая безопасность России: современное состояние, угрозы и способы обеспечения / А.И. Гретченко, А.А. Гретченко // Экономическая безопасность. 2022. Т. 5, №2. С. 547–570. doi: 10.18334/есsec.5.2.114429.
3. 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.
4. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. / Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292>.
5. Высокотехнологичный и наукоемкий сектор национальной экономики: состояние и перспективы развития / под ред. С.В. Шлычкова. – Минск, 2022.
6. Байнев В.Ф. Проблемы обеспечения технологической безопасности Республики Беларусь / В.Ф. Байнев, Т.Ю. Гораева // Наука и инновации. 2022. №8. С. 12–17.
7. Глобальные вызовы в контексте четвертой промышленной революции: новые требования к национальной экономике и угроза возникновения «технологической пропасти» / Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы: сборник научных статей. В 4 ч. Ч. 1 / Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики НАН Беларуси; редкол.: В.И. Бельский [и др.]. – Минск, 2017.
8. Список стран по военным расходам / материал из Википедии // https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_военным_расходам.

Статья поступила в редакцию 03.01.2023 г.