

УДК 330.341.1:330.354

JEL O30, O40

<https://doi.org/10.21122/2309-6667-2024-20-33-40>

**ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС
КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА:
РЕСУРСНО-ПОЛЕЗНОСТНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ**

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

Т. Ю. Гораева

gorayeva_tj@bsu.by

кандидат экономических наук, доцент,
заведующий кафедрой экономической безопасности

Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

Статья посвящена обоснованию определяющего воздействия факторов, характеризующих технико-технологический прогресс и человеческое развитие, на экономический рост с использованием ресурсно-полезностного подхода к исследованию социально-экономических процессов и систем. В рамках решения данной задачи был осуществлен анализ долгосрочных трендов трансформации технологической структуры экономики и изменения индекса человеческого развития наиболее развитых стран мира в сравнении с наукоемкостью их ВВП. Было показано, что наибольшее воздействие на экономический рост оказывают полезностные параметры, характеризующие качество технологического и человеческого развития, по сравнению с затратными показателями, к числу которых относится наукоемкость ВВП как один из наиболее часто используемых критериев оценки научно-технического прогресса. Исходя из этого, даны соответствующие рекомендации по формированию и реализации научно-технической и промышленной политики Республики Беларусь.

Ключевые слова: промышленность, индустриализация, научно-технический прогресс, технико-технологический прогресс, человеческое развитие, технологическая структура экономики, ресурсно-полезностный подход.

Цитирование: Байнев, В. Ф. Технико-технологический прогресс как ключевой фактор экономического роста: ресурсно-полезностный подход к изучению проблемы / В. Ф. Байнев, Т. Ю. Гораева // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Минск, 2024. – Вып. 20. – С. 33–40. <https://doi.org/10.21122/2309-6667-2024-20-33-40>

Введение. В последние годы в отечественном и зарубежном научном сообществе после десятилетий увлечения концепцией постиндустриализма и сервисной экономики услуг возобновилась дискуссия о необходимости ускоренного индустриального развития [1–4]. Катализатором указанного возобновления научного интереса к проблемам индустриализации послужил, пожалуй, выход в свет известной работы К. Шваба «Четвертая промышленная революция» [5]. Кроме того, надо воздать должное ряду

российских и белорусских исследователей (С. С. Губанов, В. Л. Гурский, Н. И. Иванова, В. Б. Кондратьев, С. Ю. Солодовников, Т. В. Сергиевич, Ю. В. Мелешко, О. С. Близнюк и др.), которые системно и последовательно разрабатывали концепцию промышленного, в том числе неоиндустриального развития (неоиндустриализации) [6–15].

Вместе с тем научные разработки перечисленных и многих других ученых по проблемам индустриального развития пока не нашли должного системного практического воплощения как в России и Беларуси, так и в рамках созданного ими Союзного государства. Более того, несмотря на очевидную значимость советской индустриализации 1929–1941 гг., благодаря которой СССР удалось выиграть Великую Отечественную войну 1941–1945 гг., а после нашей Великой Победы лидировать по целому ряду направлений научно-технического прогресса (космос, ядерная и электроэнергетика, лазерная техника и т. п.), до сих пор приходится доказывать необходимость индустриального прогресса. Хотя тот же Китай, благодаря перманентной индустриализации, осуществляемой в рамках реализуемой его руководством стратегии «Красная линия», за последние десятилетия добился впечатляющих успехов не только в своем промышленном, но и в социально-экономическом развитии [16].

В этой связи в данном исследовании была предпринята попытка на основе исторического дискурса и анализа статистического материала по ряду стран мира: обосновать главную роль технико-технологического, прежде всего, промышленного (индустриального) и человеческого развития в экономическом росте; для целей управления научно-техническим прогрессом и экономическим ростом обосновать определяющее воздействие на них полезностных критериев оценки социально-экономических систем и процессов, характеризующих качество технологического и человеческого развития, по сравнению с затратными показателями, к числу которых относится, например, наукоемкость ВВП как один из наиболее часто используемых показателей состояния научно-технической и инновационной сферы; дать соответствующие рекомендации по формированию и реализации научно-технической и промышленной политики Беларуси, а также Союзного государства Беларуси и России.

Работа публикуется в рамках выполнения в БГУ НИР № 20211622 «Развитие высокотехнологичного сектора экономики как фактор обеспечения научно-технологической безопасности Республики Беларусь», являющейся заданием ГПНИ «Экономика и гуманитарная безопасность белорусского государства» на 2021–2025 гг.

Результаты и их обсуждение. В публицистике и даже научной печати нередко можно встретить утверждения о негативном воздействии научно-технического и, в частности, промышленного прогресса на социально-экономические процессы [17]. Мы, однако, убеждены, что характер последствий использования достижений научно-технического прогресса определяется отнюдь не их содержанием, а теми целями, при реализации которых эти достижения используются. В этой связи рабочей гипотезой данного исследования является предположение о том, что с учетом неполноты (теоретических пробелов) классической политэкономии в части проработанности категории «потребительная стоимость (полезность)» ориентация на стоимостные, затратные по своей сущности, критерии оценки социально-экономических процессов не позволяет принимать эффективные решения по управлению ими. Только использование наряду со стоимостными характеристиками (валовой выпуск, прибыль, рентабельность и т. п.) полезностных критериев указанной оценки предоставляет возможность оптимального управления научно-техническим и, в частности, индустриальным прогрессом.

В рамках подтверждения данной гипотезы в научно-исследовательской лаборатории «Комплексные исследования проблем социально-экономического развития» экономического факультета БГУ были проанализированы долгосрочные тенденции технологических трансформаций в национальных экономиках наиболее развитых стран мира, входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (рисунок),

а также прирост экономического благосостояния в форме ВВП в расчете на душу населения вкуче с динамикой изменений индекса человеческого развития (ИЧР) (таблица 1).

Методологической основой дальнейших исследований послужила разрабатываемая в БГУ концепция (теория) ресурсно-полезностного подхода к исследованию социально-экономических систем и процессов [18]. В ее рамках мы рекомендуем систему традиционных стоимостных (валовой выпуск, прибыль, рентабельность, наукоемкость валового выпуска и др.) и сопутствующих (удельный вес отгруженной инновационной продукции, доля инновационно-активных предприятий, количество занятых НИР и НИОКР, удельный вес остепененных исследователей и т. п.) критериев оценки научной, научно-технической, научно-технологической и инновационной деятельности дополнять соответствующими полезностными показателями.

Суть рассматриваемой проблемы заключается в том, что перечисленные выше и другие стоимостные и сопутствующие показатели оценки указанной деятельности лишь опосредованно указывают на ее итоговый, конечный полезный результат. И действительно, максимальная прибыль и рентабельность, которые могут быть обеспечены в несвязанных с высокими технологиями видах экономической деятельности (например, ориентированных на удовлетворение не вполне здоровых страстей и привычек населения) не являются определяющими признаками хайтека. Аналогичным образом и задействование максимального количества исследователей, в том числе имеющих научные степени, со всей очевидностью не является конечным полезным результатом функционирования научно-технической, инновационной, промышленной и т. п. сферы. Точно так же к сопутствующим, но не определяющим результатам (точнее сказать, признакам) научно-технической, научно-технологической, инновационной деятельности относится и удельный вес инновационно-активных предприятий, поскольку, положим, в условиях доминирования низкотехнологичных производств организации, производящие средненизкотехнологичную продукцию, должны считаться инновационным. Данный подход чреват утратой конкурентоспособности и снижением экономической безопасности национальной экономики, поскольку в это самое время у конкурентов уже вполне могут доминировать средневысокотехнологичные и даже высокотехнологичные производства. Что же касается наукоемкости валового выпуска, то следует признать, что данный показатель непосредственно характеризует лишь затраты на НИР и НИОКР, но не итоговый полезный эффект от их осуществления.

Таблица 1 – Динамика изменения ИЧР в странах ОЭСР и мире в период с 1960–2021 гг.

Регион	Год										
	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2015	2018	2019	2020	2021
ОЭСР	0,802	0,862	0,89	0,795	0,84	0,875	0,893	0,901	0,905	0,897	0,899
МИР	0,392	0,459	0,518	0,601	0,645	0,697	0,724	0,736	0,739	0,735	0,732

Источник: авторская разработка Т. Ю. Горяевой на основе¹.

¹ Human Development Report 2013 The Rise of the South: Human Progress in a Diverse World / Published for the United Nations Development Programme (UNDP), 2013. – 204 p. – URL: <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1996encompletenostats.pdf> (date of access: 01.08.2024); Human Development Report 1999 / Published for the United Nations Development Programme (UNDP), 1999. – 133 p. – URL: <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1999enno-stats.pdf> (date of access: 01.08.2024); Human Development Report 1996 / New York, Oxford University Press. – 1996. – 229 p.; Human Development Report 2023/2024. Breaking the gridlock Reimagining cooperation in a polarized world / Published by the United Nations Development Programme. – 2024. – 310 p. – URL: <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2023-24reporten.pdf> (date of access: 01.08.2024).

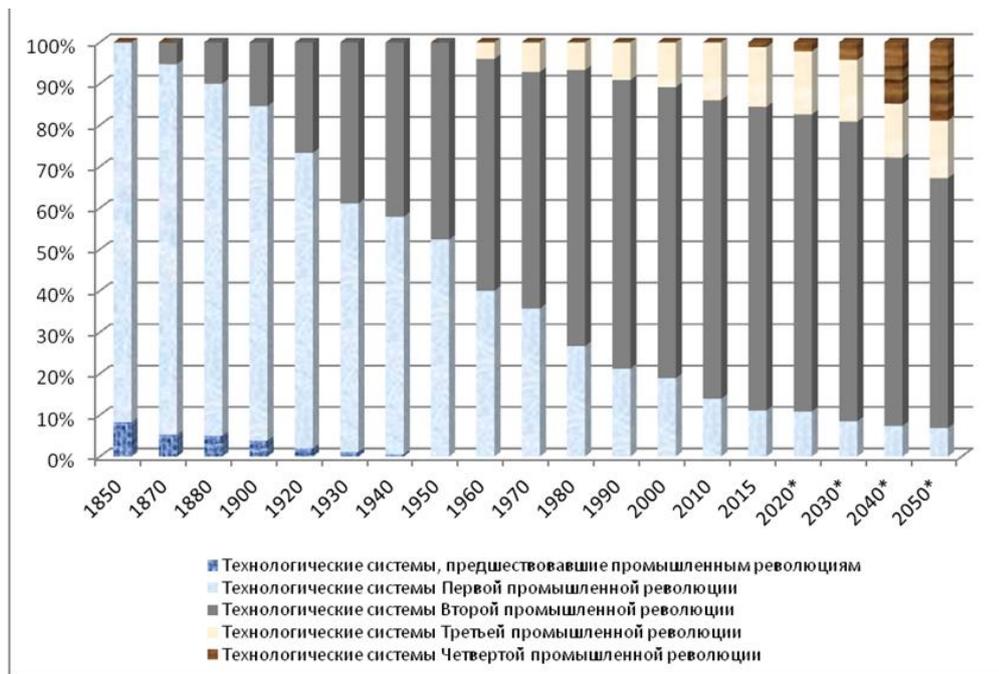


Рисунок – Динамика изменения технологической структуры экономики стран ОЭСР в период 1850–2015 гг. и их прогноз до 2050 г.

Источник: авторская разработка Т. Ю. Гораевой на основе [19].

Мы убеждены, что конечным итоговым полезным результатом научной, научно-технической, научно-технологической и инновационной деятельности выступает изменение технологической структуры ВВП в пользу продукции производств, связанных с использованием все более и более высоких технологий. Учитывая общепринятую в мировой практике классификацию технологий на низкие, средненизкие, средневысокие и высокие, считаем возможным и необходимым использовать четырехбалльную шкалу оценки технологической структуры экономических систем (предприятий, регионов, отраслей, национальных экономик). При этом следует заметить, что в принципе возможно использование и других шкал указанной оценки, например, шестибалльной – по числу выделяемых сегодня технологических укладов. Однако, с учетом сделанного выше замечания, а также опять-таки распространенного в мировой практике деления технологий на относящиеся к Первой, Второй, Третьей и Четвертой индустриальным революциям (см. рисунок), считаем более предпочтительным использование именно четырехбалльной шкалы. При этом *показатель технологической структуры экономики* (таблица 2) может быть исчислен в качестве средневзвешенного значения удельных весов в ее ВВП производств, базирующихся на технологиях, относящихся к Первой, Второй, Третьей и Четвертой индустриальным революциям.

Таблица 2 – Динамика изменения некоторых показателей стран ОЭСР в период 1960–2020 гг.

Год	Удельный вес в экономике технологий				Показатель технологической структуры экономики	Валовой внутренний продукт, трлн долл. США	Индекс человеческого развития	Научоемкость ВВП, %
	Первой промышленной революции	Второй промышленной революции	Третьей промышленной революции	Четвертой промышленной революции				
1960	0,400	0,560	0,040	0	1,640	–	0,802	–
1970	0,357	0,571	0,071	0	1,719	–	0,862	–
1980	0,267	0,667	0,067	0	1,800	–	0,890	2
1990	0,212	0,670	0,091	0	1,880	1,85	0,795	1,95
2000	0,189	0,703	0,108	0	1,919	2,97	0,840	2,25
2010	0,140	0,721	0,140	0	2,000	4,46	0,875	2,33
2015	0,111	0,733	0,144	0,011	2,056	5,4	0,893	2,47
2020	0,109	0,717	0,152	0,022	2,087	6,34	0,897	2,95

Источник: авторская разработка с использованием охарактеризованных выше результатов исследования, а также содержащейся в источнике¹ информации.

Таким образом, обращаем особое внимание на то, что в таблице 2 наряду с типично затратной (научоемкость ВВП) и сопутствующей комплексной качественной (индекс человеческого развития) характеристиками развития стран ОЭСР в динамике представлены показатели, характеризующие итоговый полезный результат научной, научно-технической, научно-технологической и инновационной деятельности, а именно показатели технологической структуры экономики.

В завершающей части научного исследования нами осуществлен корреляционно-регрессионный анализ представленных в таблице 2 данных, позволивший ранжировать влияние на экономический рост, измеренный в виде ВВП, таких параметров как научоемкость ВВП, индекс человеческого развития и показатель технологической структуры экономики. В итоге было доказано, что наибольшее позитивное влияние на прирост ВВП оказывает показатель технологической структуры экономики; несколько меньшее, но также значительное положительное воздействие на увеличение ВВП демонстрирует индекс человеческого развития; что касается научоемкости ВВП, то степень его положительного воздействия на экономический рост много меньше, нежели у двух предыдущих проанализированных параметров.

Выводы. В результате осуществленного исследования была подтверждена выдвинутая выше рабочая гипотеза о том, что при оценке научной, научно-технической, научно-технологической и инновационной деятельности использование наряду со стоимостными и сопутствующими ее характеристиками полезностных критериев предоставляет возможность более эффективного управления научно-техническим прогрессом. Таким образом, при выработке управленческих решений в сфере научно-технической, инновационной, промышленной политики Беларуси, а также Союзного государства Беларуси и России следует ориентироваться, прежде всего, на улучшение

¹ World Development Indicators // The World Bank. – Washington: Intern. Bank for Reconstruction and Development, 2024. – URL: <http://data.worldbank.org/indicator> (date of access: 01.08.2024).

(приращение) показателя технологической структуры экономики и индекс человеческого развития, нежели на традиционно используемый для этих целей показатель наукоемкости ВВП и другие сопутствующие параметры.

Список использованных источников

1. Szirmai, A. Industrialisation as an Engine of Growth in Developing Countries, 1950–2005 / A. Szirmai // *Structural Change and Economic Dynamics*. – 2012. – Vol. 23. – P. 406–420.
2. Groumpos, P. A Critical Historical and Scientific Overview of all Industrial Revolutions / P. Groumpos // Elsevier, IFAC-PapersOnLine. – Vol. 54 (13). – 2021. – P. 464–471.
3. Лин, Иф. Промышленная политика и развитие государства-перспективы новой структурной экономики / Лин Иф // *Экономические исследования Пекинского университета*. – Пекин, 2016. – № 61. – С. 13–25.
4. Чжан, Бинь. Индустриализация как стратегический инновационный проект Китая / Чжан Бинь, Ван Цзымин Ван, Юй Циян // *Экономика и инжиниринг: от теории к практике : материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 28 мая 2020 г. / БНТУ ; редкол.: С. Ю. Солодовников [и др.]*. – Минск : БНТУ, 2020. – С. 268–269.
5. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution. / K. Schwab // Geneva: World Economic Forum. – 2016. – 172 p.
6. Губанов, С. Неоиндустриальная модель развития: стратегический вектор Китая, системный приоритет России / С. Губанов // *Экономист*. – 2020. – № 8. – С. 6–17.
7. Bajnev, V. F. Belarus on the background of global industrial development trends / V. F. Bajnev, O. S. Bliznyuk // *Belarus. State Univ. Econ.* – 2017. – № 2. – P. 111–119.
8. Goraeva, T. Competitiveness and industrial progress: a political economy analysis / T. Goraeva, V. Baynev // *Journal of regional and international competitiveness*. – 2023. – Vol. 4 (2). – P. 4–10.
9. Гурский, В. Л. Организационно-экономический механизм согласования промышленной политики государств-членов ЕАЭС / В. Л. Гурский. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 321 с.
10. Иванова, Н. И. Технологическая модернизация в современной мировой экономике / Н. И. Иванова // *Экономика. Налоги. Право*. – Т. 17, № 3. – 2024. – С. 17–28.
11. Кондратьев, В. Б. Промышленная политика как гарант стабильности экономики / В. Б. Кондратьев // *Региональная Россия*. – 2015. – № 3. – С. 30–39.
12. Мелешко, Ю. В. Новая индустриализация и тенденции модернизации белорусской промышленности / Ю. В. Мелешко // *Наука и техника*. – 2021. – Т. 20, № 4. – С. 357–364.
13. Сергиевич, Т. В. Факторы роботизации экономики в условиях новых технологических и геоэкономических реалий / Т. В. Сергиевич // *Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки*. – № 1. – 2023. – С. 83–87.
14. Сергиевич, Т. В. Экономическая безопасность предприятия легкой промышленности в контексте роботизации / Т. В. Сергиевич // *Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ*. – Минск, 2020. – Вып. 11. – С. 76–90.
15. Солодовников, С. Ю. Инструменты реализации современной экономической политики в контексте создания сверхиндустриальной социально-ориентированной экономики / С. Ю. Солодовников // *Новая экономика*. – 2019. – № 2. Спецвыпуск. – С. 63–66.

16. Чжан Бинь. Промышленный и технико-технологический прогресс Китая: китайская цивилизация на пути к экономике знаний / Чжан Бинь, В. Ф. Байнев. – Минск : Право и экономика, 2021. – 290 с.

17. Мальшев, В. П. Угрозы в высокотехнологичном обществе и пути их преодоления / В. П. Мальшев // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – Т. 1, № 1. – 2011. – С. 27–42.

18. Гораева, Т. Ю. Безопасное развитие социально-экономических систем: ресурсно-полезностный подход к решению проблемы / Т. Ю. Гораева, В. Ф. Байнев // Вестник Института экономики НАН Беларуси. – 2023. – Вып. 7. – С. 23–38.

19. Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution: A guide to building a better world / K. Schwab, N. Davis. – London : Penguin UK, 2018. – 288 p.

Статья поступила в редакцию 9 августа 2024 года

**TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL PROGRESS
AS A KEY FACTOR OF ECONOMIC GROWTH:
RESOURCE-UTILITY APPROACH
TO STUDYING THE PROBLEM**

V. F. Baynev

Doctor of Economics, Professor,
Head of Research Laboratory
"Comprehensive studies of problems
socio-economic development"
Belarusian State University
Minsk, Republic of Belarus

T. Yu. Gorayeva

PhD in Economics, Associate Professor,
Head Department of Economic Security
Belarusian State University
Minsk, Republic of Belarus

The article is devoted to the substantiation of the determining influence of factors characterizing technical and technological progress and human development on economic growth using the resource-utility approach to the study of socio-economic processes and systems.

As part of solving this problem, an analysis of long-term trends in the transformation of the technological structure of the economy and changes in the human development index of the most developed countries in the world in comparison with the knowledge intensity of their GDP was carried out. It was shown that the greatest impact on economic growth is exerted by utility parameters characterizing the quality of technological and human development, in comparison with cost indicators, which include the science intensity of GDP as one of the most frequently used criteria of scientific and technological progress. Based on this, appropriate recommendations are given for the formation and implementation of scientific, technical and industrial policy of the Republic of Belarus.

Keywords: industry, industrialization, scientific and technological progress, technical and technological progress, human development, technological structure of the economy, resource-utility approach.

References

1. Szirmai, A. (2012) Industrialisation as an Engine of Growth in Developing Countries, 1950–2005. *Structural Change and Economic Dynamics*. (23), 406-420.

2. Groumpos, P. A. (2021) Critical Historical and Scientific Overview of all Industrial Revolutions. *Elsevier, IFAC-PapersOnLine*. 54 (13), 464-471.
3. Lin, Yif (2016) Industrial Policy and State Development-Prospects of New Structural Economy. *Ekonomicheskie issledovaniya Pekinskogo universiteta*. (61), 13-25. (In Russian).
4. Zhang, Bin (2020) Industrializaciya kak strategicheskij innovacionnyj proekt Kitaya [Industrialization as a Strategic Innovation Project of China]: Economics and engineering: from theory to practice: materials of the XVI International. scientific-practical conference. Minsk, BNTU publ. 268-269. (In Russian).
5. Schwab, K. (2016) *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva, World Economic Forum.
6. Gubanov, S. (2020) Neo-industrial development model: China's strategic vector, Russia's systemic priority. *Ekonomist*. (8), 6-17. (In Russian).
7. Bajnev, V. F., Bliznyuk, O. S. (2017) Belarus on the background of global industrial development trends. *Belarussian State University. Economics*. (2), 111-119.
8. Goraeva, T., Baynev, V. (2023) Competitiveness and industrial progress: a political economy analysis. *Journal of regional and international competitiveness*. 4 (2), 4-10.
9. Gursky, V. L. (2019) *Organizacionno-ekonomicheskij mekhanizm soglasovaniya promyshlennoj politiki gosudarstv-chlenov EAES* [Organizational and economic mechanism for coordinating industrial policy of the EAEU member states] Minsk, Belaruskaya navuka. (In Russian).
10. Ivanova, N. I. (2024) Technological modernization in the modern global economy. *Ekonomika. Nalogi. Pravo*. 17 (3), 17-28. (In Russian).
11. Kondratiev, V. B. (2015) Industrial policy as a guarantor of economic stability. *Regional'naya Rossiya*. (3), 30-39. (In Russian).
12. Meleshko, Yu. V. (2021) New industrialization and trends in the modernization of the Belarusian industry. *Nauka i tekhnika*. (4), 357-364 (In Russian).
13. Sergievich, T. V. (2023) Factors of robotization of the economy in the context of new technological and geoeconomic realities. *Vestnik Polockogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya D. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki*. (1), 83-87. (In Russian).
14. Sergievich, T. V. (2020) Economic security of a light industry enterprise in the context of robotization. *Ekonomicheskaya nauka segodnya*. (11), 76-90. (In Russian).
15. Solodovnikov, S. Yu. (2019) Instruments for the implementation of modern economic policy in the context of creating a super-industrial socially-oriented economy. *Novaya ekonomika*. (2), 63-66. (In Russian).
16. Zhang, Bin (2021) *Promyshlennyj i tekhniko-tekhnologicheskij progress Kitaya: kitajskaya civilizaciya na puti k ekonomike znaniy* [China's Industrial and Technological Progress: Chinese Civilization Towards a Knowledge Economy] Minsk, Pravo i ekonomika. (In Russian).
17. Malyshev, V. P. (2011) Threats in a high-tech society and ways to overcome them. *Strategiya grazhdanskoj zashchity: problemy i issledovaniya*. (1), 27-42. (In Russian).
18. Goraeva, T., Baynev, V. (2023) Safe development of socio-economic systems: resource-utility approach to solving the problem. *Vestnik instituta ekonomiki NAN Belarusi*. (7), 23-38. (In Russian).
19. Schwab, K., Davis, N. (2018) *Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution: A guide to building a better world*. London, Penguin UK.