

УДК 338.24

В. В. Климук, кандидат экономических наук, доцент

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», ул. Войкова, 21, 225404 Барановичи,
Республика Беларусь, klimuk-vv@yandex.ru

СЕКТОР НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В работе актуализирована роль развития сектора R&D (англ. research and development исследования и разработки) в целях роста конкурентоспособности отечественной продукции на основе развития интеллектуального потенциала. Исследованы основные показатели, характеризующие эффективность развития рынка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в Республике Беларусь на основе эмпирических данных за 2017—2021 годы. Проведены корреляционный анализ и анализ эластичности анализируемых показателей для оценки взаимосвязи отдельных факторов, которые показали эффективность затрат, вложенных в создание наукоемкой продукции. Представлены перспективы развития сектора научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в Республике Беларусь на основе аналитических данных и ряда предложений автора.

Ключевые слова: сектор научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; эффективность научно-исследовательской деятельности; факторы влияния; корреляционный анализ; анализ эластичности.

Рис. 5. Табл. 1. Библиогр.: 20 назв.

V. V. Klimuk, PhD in Economics, Associate Professor

Educational institution “Baranovichi State University”,
21 Voykova Str., 225404 Baranovichi, the Republic of Belarus, klimuk-vv@yandex.ru

THE R&D SECTOR OF THE REPUBLIC OF BELARUS: STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

The article updates the role of the R&D sector development in order to grow the competitiveness of domestic products based on the development of intellectual potential. The main indicators characterizing the effectiveness of the development of the R&D market in the Republic of Belarus have been studied on the basis of the empirical data for 2017—2021. A correlation analysis and an analysis of the elasticity of the analyzed indicators were carried out to assess the relationship of the individual factors. The analysis showed the effectiveness of the expenditures, invested in the creation of knowledge-intensive products. The development prospects of the R&D sector in the Republic of Belarus are presented on the basis of the analytical data and a number of the author's proposals.

Key words: R&D sector; effectiveness of scientific-research activity; influence factors; correlation analysis; analysis of elasticity.

Fig. 5. Table 1. Ref.: 20 titles.

Введение. В Республике Беларусь комплексно реализуются направления развития инновационного потенциала и стимулирования научно-исследовательской активности организаций. Для этого в нашей стране разработаны стратегические документы и совершенствуются программные документы:

– Государственная программа инновационного развития на 2021—2025 годы, целью которой является достижение уровня инновационного развития стран — лидеров в регионе Восточной Европы на основе реализации интеллектуального потенциала белорусской нации [1];

– Стратегия «Наука и технологии: 2018—2040», определяющая приоритетные направления государственной политики в науке и инновационной деятельности и инструменты стимулирования научно-технологического развития национальной экономики [2];

- государственные и региональные научно-технические программы на 2021—2025 годы [3];
- государственные программы научных исследований на 2021—2025 годы [4];
- Указ Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь на 2021—2025 годы» [5].

Важная роль в повышении эффективности национальной социально-экономической системы отводится сектору научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее — НИОКР). Создание наукоемкой продукции, проектирование инновационных разработок (продукции, работ, услуг, технологий) позволяют обеспечить рост научно-технологического развития, повысить конкурентоспособность отечественной продукции, обеспечить национальную безопасность страны, включая научно-технологическую, экономическую, информационную, социальную. Данные выводы подтверждают результаты предыдущих исследований авторских коллективов [6—10].

Материалы и методы исследования. Проблемы исследования механизмов эффективности сектора НИОКР находятся в центре внимания как белорусских, так и зарубежных исследователей. Формирование теоретико-методического инструментария оценки эффективности анализа сектора НИОКР, разработки новых и совершенствование действующих инструментов стимулирования научно-инновационной активности труда, организаций в целом представлены в работах Г. В. Астратовой [11], Л. Г. Воронцовской [12], Ю. Духнич, Р. Гриффина [13], В. В. Климука [14], О. А. Черновой [15], В. Л. Квинта, С. Д. Бодрунова [16], А. Я. Кибанова, Ю. А. Дмитриевой [17], А. Ф. Суховой, И. М. Голова [18], А. И. Таркина, Е. В. Пилипенко [19] и др.

Для анализа сектора НИОКР в работе использованы методы корреляционного, компаративного анализа, логико-структурного программирования, долевых коэффициентов, анализа эластичности, факторного анализа.

Информационные материалы использованы по данным официальных интернет-ресурсов Национального статистического комитета Республики Беларусь, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь. Анализ научно-методического обеспечения проведен на основе изучения обзора отечественных и международных наукометрических баз РИНЦ, Cyberleninka.ru, Академии Google, Scopus, Web of Science.

В целях анализа динамики развития сектора НИОКР и выявления факторов, стимулирующих повышение эффективности его функционирования, проведен корреляционный анализ и анализ эластичности отдельных показателей.

В качестве анализируемых показателей используем систему следующих индикаторов:

- 1) доля внутренних затрат на научно-исследовательские работы (далее — НИР) в ВВП;
- 2) коэффициент отдачи наукоемкой продукции (работ, услуг) от вложенных затрат на НИР;
- 3) удельный вес отгруженной инновационной продукции;
- 4) индекс производительности труда по виду деятельности «Профессиональная, научная, техническая деятельность»;
- 5) коэффициент обновления основных средств;
- 6) отношение номинальной начисленной заработной платы к средней по стране;
- 7) коэффициент изобретательской активности;
- 8) рентабельность реализованной продукции по организациям, осуществляющим затраты на НИР.

Результаты исследования и их обсуждение. Проанализируем динамику развития сектора НИОКР по представленным показателям.

За последнюю пятилетку следует отметить снижение удельного веса внутренних затрат на НИР в ВВП страны: с 0,584 % в 2017 году до 0,470 % в 2021 году, что свидетельствует о снижении общей наукоемкости ВВП.

Однако данный показатель следует сопоставлять с результирующим индикатором — коэффициентом отдачи наукоемкой продукции (работ, услуг) от вложенных затрат на НИР, который, начиная с 2018 года, характеризуется положительной тенденцией роста — на 10,1 % (2021 год относительно 2018 года), что свидетельствует об эффективном использовании денежных ресурсов, вложенных в создание научно-инновационных разработок (рисунок 1).



Рисунок 1. — Динамика показателя наукоёмкости ВВП и коэффициента отдачи вложенных в создание наукоёмкой продукции средств за 2017—2021 годы

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [10].

Рассматривая структуру затрат на НИР, выделим основную статью расходов — оплату труда, которая за анализируемый период растет: с 37,1 % в 2017 году до 42,7 % в 2021 году, что свидетельствует о приоритетной роли материального стимулирования работников, занятых в области НИР. При этом следует сделать акцент на сокращении индекса производительности труда по виду деятельности «Профессиональная, научная, техническая деятельность»: значение данного показателя на протяжении 2017—2021 годов составляло от минимального, равного 94,3 % (2020), до максимального — 98,9 % (2019) (рисунок 2). Однако по виду деятельности «Образование», в котором задействована большая часть исследователей, разработчиков, индекс производительности труда в 2021 году превысил 100 % и составил 101,6 %.

За пятилетний период (2017—2021) в Республике Беларусь на 2,4 % увеличился удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной промышленной продукции, что свидетельствует о повышении инновационной активности организаций. Данный результат обусловлен реализацией эффективной государственной инновационной политики в стране [20], выполнением ряда государственных и региональных научно-технических программ [1], государственной программы инновационного развития [3].

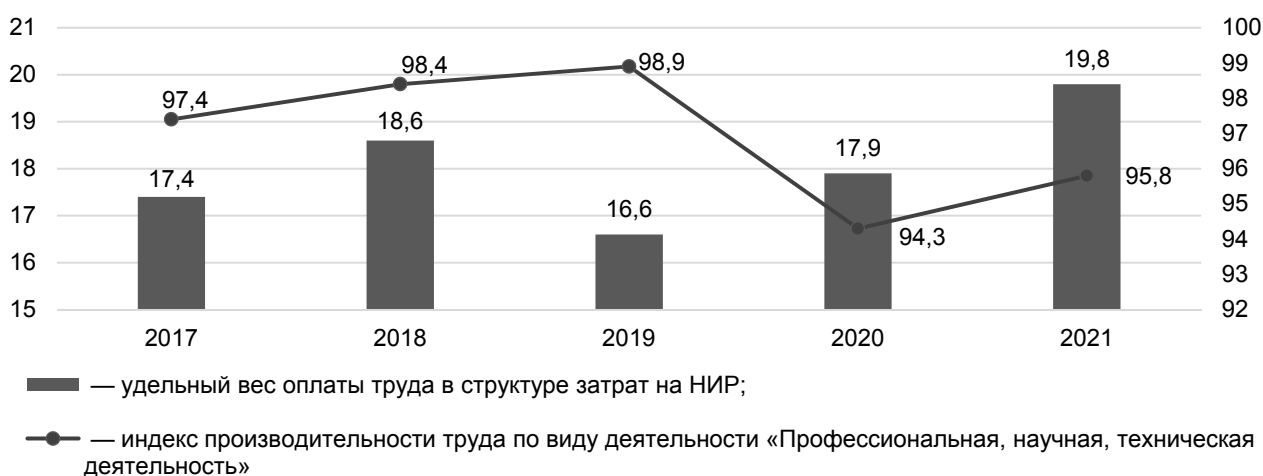


Рисунок 2. — Динамика удельного веса оплаты труда в структуре затрат на НИР и индекса производительности труда по отдельным видам деятельности за 2017—2021 годы

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [10].

При этом следует отметить тенденцию сокращения показателя изобретательской активности (с 0,6 в 2017 году до 0,4 в 2021 году). Снижение изобретательской активности может быть обусловлено и рискованной особенностью новых методов, технологий, изобретений со стороны как самих разработчиков, так и потенциальных покупателей (пользователей), что характеризуется последующим средне- или долгосрочным экономическим эффектом от инноваций.

Для создания наукоемкой, инновационной продукции необходима модернизация материально-технической инфраструктуры. Следует отметить положительную тенденцию в этом направлении: коэффициент обновления основных средств по виду деятельности «Профессиональная, научная, техническая деятельность» увеличился с 5,4 % в 2017 году до 6,4 % в 2021 году, а по виду деятельности «Образование» — наоборот, сократился с 2,1 до 1,0 % соответственно, что обуславливает необходимость поиска источников финансирования расходов организаций на укрепление (совершенствование) материально-технической базы, в первую очередь за счет внебюджетных средств на основе развития научно-производственной кооперации с субъектами реальной экономики, бизнеса (рисунок 3).

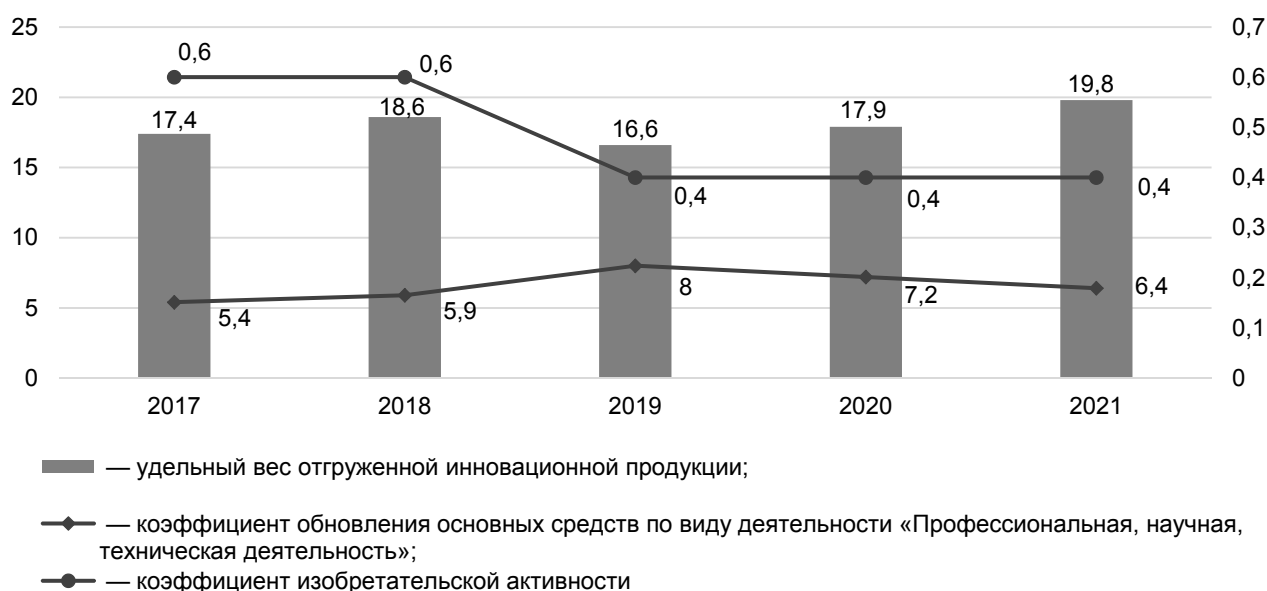


Рисунок 3. — Динамика удельного веса отгруженной инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции, коэффициента изобретательской активности и коэффициента обновления основных средств по отдельным видам деятельности за 2017—2021 годы

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [10].

Отрицательную тенденцию имеет показатель соотношения заработной платы по виду деятельности «Профессиональная, научная, техническая деятельность» со средней по стране: в 2017 году — 69 %, в 2021 году — 67,2 %, что обуславливает необходимость совершенствования механизмов стимулирования труда работников сектора R&D, в том числе на основе системы внутренних грантов, поощрительных выплат, фондов развития науки и инноваций (фондов стимулирования труда).

Положительной динамикой, начиная с 2020 года, характеризуется показатель рентабельности реализованной продукции по организациям, осуществляющим затраты на НИР (в 2019 году — 19,3 %, в 2021 году — 23,7 %), что создает возможности для совершенствования материально-технической инфраструктуры данных организаций, повышения оплаты труда и других стимулирующих выплат для работников, генерации новых научно-исследовательских работ, научно-технических разработок (рисунок 4).

На основе корреляционного анализа выявлен ряд факторных взаимосвязей за 2017—2021 годы в системе анализируемых показателей, отражающих развитие сектора НИОКР Республики Беларусь (таблица 1).

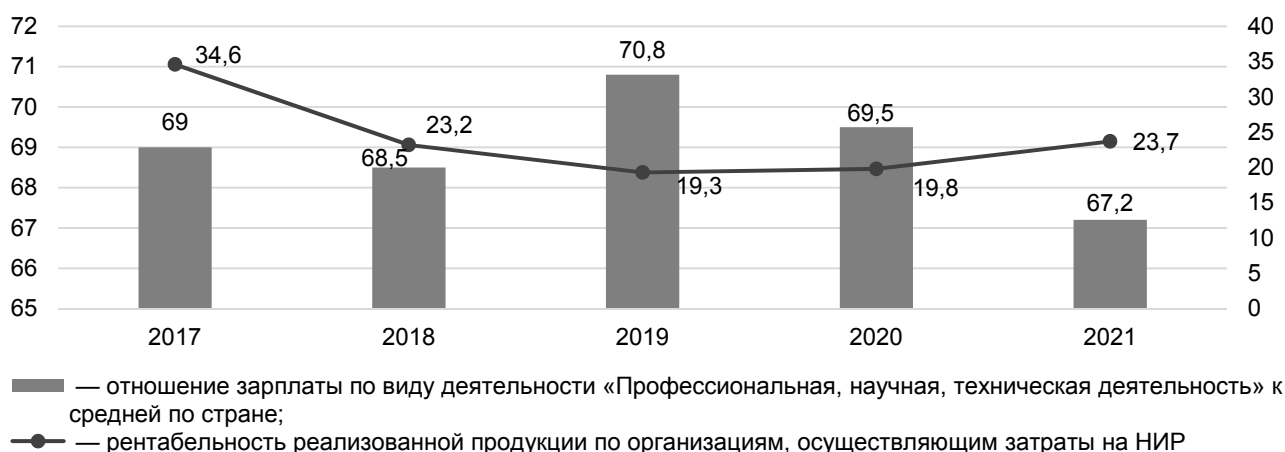


Рисунок 4. — Динамика показателя соотношения заработной платы по виду деятельности «Профессиональная, научная, техническая деятельность» и рентабельности реализованной продукции по организациям, осуществляющим затраты на НИР, за 2017—2021 годы

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [10].

Т а б л и ц а 1. — Матрица корреляционных коэффициентов по отдельным факторам

Фактор 1	Фактор 2	Коэффициент корреляции
ВВП	Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной промышленной продукции	0,612
	Внутренние затраты на НИР	0,876
Рентабельность реализованной продукции организациями, осуществляющими затраты на НИР	Коэффициент отдачи вложенных в создание наукоемкой продукции средств	0,772
	Коэффициент изобретательской активности	0,706
Инвестиции в основной капитал	Коэффициент обновления основных средств	0,966

Примечание. Собственная разработка на основе расчетных данных.

Так, расчетные данные по коэффициентам корреляции позволяют сделать следующие выводы.

1. Стимулирование инновационной активности организаций способствует созданию инновационной продукции, доля реализации которой прямо влияет на динамику ВВП страны. Затраты на НИР оказывают сильное влияние (0,876) на изменение ВВП, что свидетельствует об эффективности их использования. Необходимо дальнейшее развитие практики применения в Республике Беларусь государственных мер, стимулирующих инновационную активность организаций (грантовая поддержка, льготное налогообложение, участие в государственных и региональных научно-технических программах и др.), также целесообразным является дальнейшее увеличение доли затрат на НИР в общей сумме затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг) в целях создания наукоемкой, конкурентоспособной продукции.

2. Рентабельность реализации продукции организациями, осуществляющими затраты на НИР, в большей степени зависит от коэффициента отдачи вложенных в создание наукоемкой продукции средств (0,772) и коэффициента изобретательской активности (0,706). Следует масштабировать практику реализации образовательных программ (в том числе дополнительных) и их совершенствования для развития изобретательской компетенций, в первую очередь молодежи.

3. Значимую роль в получении качественной инновационной, наукоемкой продукции и ее экономически целесообразного производства (оказания) играют ресурсы, инвестируемые в основной капитал, в первую очередь в активную часть основного капитала, в частности, закупка нового и модернизация используемого оборудования.

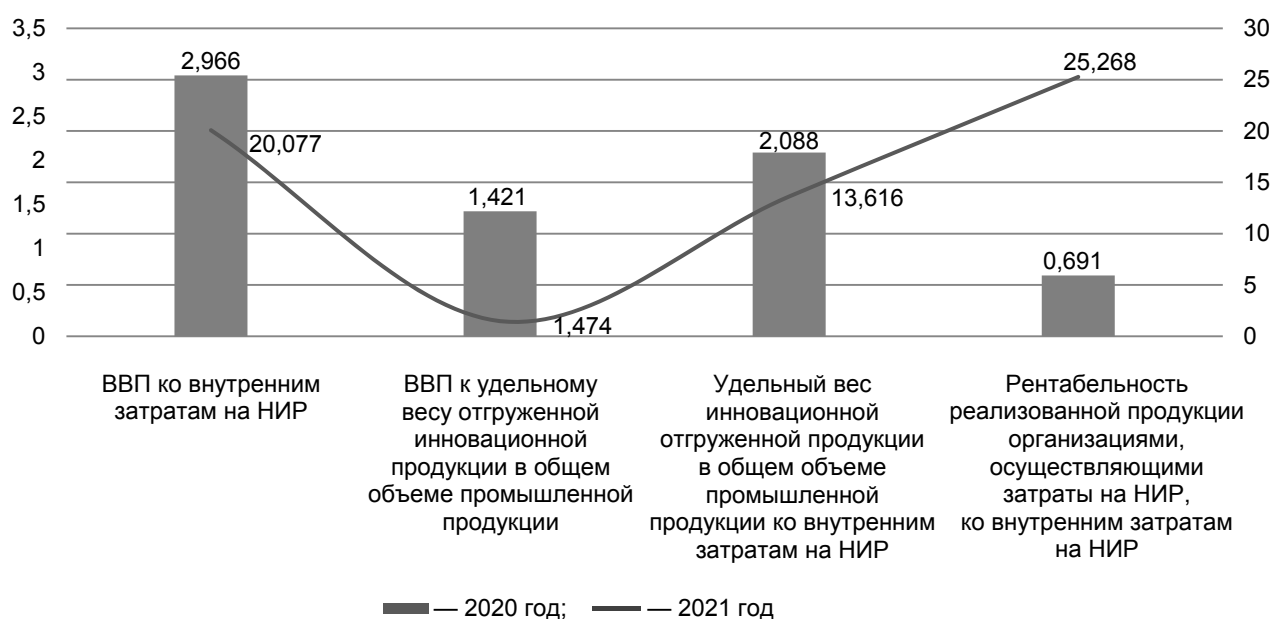


Рисунок 5. — Динамика эластичности отдельных показателей, характеризующих состояние развития сектора НИОКР Республики Беларусь, за 2017—2021 годы

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [10].

В целях оценки степени воздействия одного фактора на изменение другого рассчитаны значения эластичности. Проанализируем расчетные индикаторы эластичности по отдельным показателям.

1. Ежегодно растет степень влияния роста затрат на НИР на положительную динамику ВВП. Так, в 2018 году изменение затрат на НИР на 1 % обеспечивало прирост ВВП практически на 0,8 %, а в 2021 году данный прирост составил более 20 %, что еще раз подтверждает ежегодное повышение эффективности вложения средств на выполнение НИР.

2. Влияние удельного веса отгруженной инновационной продукции на динамику ВВП за анализируемый период (2018—2021) соответствовало значениям 1,42—2,27 % (кроме 2019 года), что характеризуется повышением за последние два года инновационной активности организаций и долей отечественной инновационной продукции в стоимостном объеме ВВП.

3. Анализ двухфакторного взаимодействия показал на рост удельного веса отгруженной инновационной продукции на 2,1 и 13,6 % в 2020—2021 годах соответственно при увеличении затрат на НИР на 1 %, что свидетельствует об увеличении объемов НИОКР, трансформируемых на последующих стадиях апробации, доработки в конечную, инновационную, продукцию.

4. Также следует отметить рост в 2020—2021 годах степени влияния внутренних затрат на НИР на динамику рентабельности реализованной продукции организациями, осуществляющими затраты на НИР, что свидетельствует об увеличении доли наукоемкости производимой продукции и обуславливает рост ее конкурентоспособности (на основе инноваций) (рисунок 5).

Закключение. На основе анализа развития сектора НИОКР в Республике Беларусь и интерпретированных результатов проведенного опроса сформирован комплекс предложений.

1. Дальнейшая активизация научно-производственной кооперации в целях создания конкурентоспособной, наукоемкой, инновационной продукции с помощью:

- системы технологических (инновационных) запросов от организаций — субъектов реальной экономики, социальной сферы, бизнеса;
- софинансирования затрат на выполнение НИОКР (диверсификация источников финансирования затрат на выполнение научных исследований, инновационные разработки);
- создания совместных научно-производственных (инновационно-экспериментальных) площадок;
- реализации учреждением высшего образования направлений совершенствования своей деятельности на основе модели «Университет 3.0», включающей четыре приоритетных блока: проектная деятельность; научно-исследовательская деятельность; внедрение цифровых технологий; коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности.

2. Дальнейшее развитие грантовой поддержки научных, инновационных инициатив на основе организации конкурсов инновационных разработок, наукоемких стартапов с привлечением представителей партнерской сети и потенциальных инвесторов на основе принципов междисциплинарности, компаративности, гибкости, масштабирования.

3. Дальнейшее развитие системы дополнительного образования детей и молодежи (образовательные программы по развитию исследовательских и изобретательских компетенций, школы молодых ученых и др.).

Список цитированных источников

1. О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021—2025 годы [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь № 348 от 15.09.2021. — Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-348-ot-15-sentyabrya-2021-g>. — Дата доступа: 05.06.2022.
2. Стратегия «Наука и технологии: 2018—2040» : постановление Президиума Нац. акад. наук Беларуси № 17 от 26.02.2018. — Режим доступа: https://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf. — Дата доступа: 05.06.2022.
3. О перечне государственных и региональных научно-технических программ на 2021—2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 26 марта 2021 г. № 173. — Режим доступа: http://www.gknt.gov.by/upload/docx/2021/173_soru.pdf. — Дата доступа: 05.06.2022.
4. О перечне государственных программ научных исследований на 2021—2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь № 438 от 27.07.2020. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22000438>. — Дата доступа: 05.06.2022.
5. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021—2025 годы [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь № 156 от 07.05.2020 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/R32000156_1588885200.pdf. — Дата доступа: 05.06.2022.
6. Current trends in economic research / О. В. Ivanova [et al.] // Lecture Notes in Networks and Systems. — 2022. — Т. 380 LNNS. — Pp. 717—725.
7. Климук, В. В. Механизмы развития инновационных экосистем в условиях неиндустриализации : монография / В. В. Климук ; М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т. — Барановичи : БарГУ, 2021. — 272 с.
8. Климук, В. В. Эффективность реализации модели «Университет 3.0» в деятельности учреждений высшего образования: практика Республики Беларусь / В. В. Климук // Проблемы управления. — 2022. — № 1 (83). — С. 35—41. — (Серии А и В).
9. Климук, В. В. Влияние уровня развития рынка НИОКР на состояние экономической безопасности государства / В. В. Климук, Г. В. Астратова // Друкер. вестн. — 2022. — Вып. 3.
10. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>. — Дата доступа: 10.09.2022.
11. Астратова, Г. В. К вопросу об эффективности и результативности труда научных работников R&D сектора [Электронный ресурс] / Г. В. Астратова, В. В. Климук // Вестн. евраз. науки. — 2022. — Т. 14, № 1. — Режим доступа: <https://esj.today/PDF/01ECVN122.pdf>. — Дата доступа: 03.03.2022.
12. Воронцовская, Л. Г. Сравнительный анализ финансирования науки и оплаты труда научных работников в России, Беларуси и других странах [Электронный ресурс] / Л. Г. Воронцовская // Вестн. Прикам. соц. ин-та. — 2018. — № 1 (79). — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-finansirovaniya-nauki-i-oplaty-truda-nauchnyh-rabotnikov-v-rossii-belarusii-drugih-stranah>. — Дата доступа: 23.12.2021.
13. Духнич, Ю. Интеллектуальный капитал: составляющие, управление, оценка [Электронный ресурс] / Ю. Духнич, Р. Гриффин. — Режим доступа: https://www.cfin.ru/management/strategy/competit/Intellectual_Capital.shtml. — Дата доступа: 17.12.2021.
14. Климук, В. В. Развитие инструментария оценки эффективности использования материальных ресурсов промышленного предприятия : автореф. ... дис. канд. эконом. наук : 08.00.05 / В. В. Климук. — Ростов н/Д, 2015. — 30 с.
15. Климук, В. В. Концепция четырехзвенной спирали в стратегиях «умной специализации» промышленного развития / В. В. Климук, О. А. Чернова // Естеств.-гуманитар. исслед. — 2019. — № 25. — С. 179—184.
16. Квинт, В. Л. Стратегирование трансформации общества: знание, технологии, ноономика / В. Л. Квинт, С. Д. Бодрунов : монография. — СПб. : ИНИР им. С. Ю. Витте, 2021. — 351 с.
17. Кибанов, А. Я. Управление персоналом: конкурентоспособность выпускников вузов на рынке труда : монография / А. Я. Кибанов, Ю. А. Дмитриева. — М. : ГУУ, 2013. — 229 с.
18. Суховой, А. Ф. Дифференциация стратегий инновационного развития регионов как условие повышения эффективности социально-экономической политики в РФ / А. Ф. Суховой, И. М. Голова // Экономика региона. — 2020. — Т. 16, вып. 4. — С. 1302—1317.
19. Татаркин, А. И. Экономика знаний: проблемы теории и методологии / А. И. Татаркин, Е. В. Пилипенко. — Екатеринбург : Ин-т экономики УрО РАН, 2007. — 284 с.
20. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь № 425-3 от 10.07.2012 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=h11200425>. — Дата доступа: 05.06.2022.

Поступила в редакцию 14.10.2022.