

ПРОБЛЕМЫ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАУЧНОЙ СФЕРЫ В КОНТЕКСТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА БЕЛОРУССКОЙ НАЦИИ

А. Н. ДАНИЛОВ¹⁾, А. А. БЕЛОВ^{1), 2)}

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

²⁾Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси,
ул. Академическая, 1, 220072, г. Минск, Беларусь

На основании данных международной статистики проведена оценка ресурсного обеспечения научной сферы Республики Беларусь. Установлено, что величина затрат на научные исследования и разработки в значительной мере определяет уровень кадрового потенциала научной сферы. Сделан вывод о том, что слабое финансирование науки и многолетняя тенденция к уменьшению числа исследователей обуславливают низкую публикационную и патентную активность белорусских ученых. Выявлена зависимость инновационной активности организаций промышленности от финансового и кадрового обеспечения научной сферы. Для изменения ситуации предлагается увеличить уровень государственной поддержки белорусской науки, который значительно уступает соответствующему показателю в большинстве стран Европы.

Ключевые слова: наукоемкость ВВП; внутренние затраты на научные исследования и разработки; кадровый потенциал; публикационная активность; патентная активность; инновационная деятельность.

RESOURCE SUPPLY PROBLEMS OF THE SCIENTIFIC SPHERE IN THE CONTEXT OF IMPLEMENTATION OF THE BELARUSIAN NATION INTELLECTUAL POTENTIAL

A. N. DANILOV^a, A. A. BELOV^{a, b}

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

^bCenter for System Analysis and Strategic Research,
National Academy of Sciences of Belarus, 1 Akademičnaja Street, Minsk 220072, Belarus

Corresponding author: A. A. Belov (belov404.net@gmail.com)

The article evaluates the level of resource supply of the scientific sphere of the Republic of Belarus on the basis of international statistics. It is clarified that the level of expenditure on research and development largely determines the level of personnel potential of the scientific sphere. It is concluded that the low level of funding for science, as well as the long-term trend to reduce the number of researchers, determined the low level of publication activity of Belarusian scientists, as well as the decrease in patent activity. The dependence of innovative activity of industrial organizations on financial and personnel support of the scientific sphere is identified. To change the situation, it is proposed to increase the level of state support for Belarusian science, which is significantly lower than the level of most European countries.

Keywords: internal research and development expenditure; human resources; publication activity; patent activity; innovative activity.

Образец цитирования:

Данилов АН, Белов АА. Проблемы ресурсного обеспечения научной сферы в контексте реализации интеллектуального потенциала белорусской нации. *Журнал Белорусского государственного университета. Социология.* 2020;1:13–22.

For citation:

Danilov AN, Belov AA. Resource supply problems of the scientific sphere in the context of implementation of the Belarusian nation intellectual potential. *Journal of the Belarusian State University. Sociology.* 2020;1:13–22. Russian.

Авторы:

Александр Николаевич Данилов – член-корреспондент НАН Беларуси, доктор социологических наук, профессор; заведующий кафедрой социологии факультета философии и социальных наук.

Андрей Александрович Белов – кандидат социологических наук; старший преподаватель кафедры социологии факультета философии и социальных наук¹⁾, заведующий сектором организации и управления научно-инновационной сферы²⁾.

Authors:

Alexander N. Danilov, corresponding member of the National Academy of Sciences of Belarus, doctor of science (sociology), full professor; head of the department of sociology, faculty of philosophy and social sciences.
a.danilov@tut.by

Andrei A. Belov, PhD (sociology); senior lecturer at the department of sociology, faculty of philosophy and social sciences^a, and head of the sector of organization and management of science and innovation sphere^b.
belov404.net@gmail.com

Введение

В соответствии с Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь¹ одним из основных национальных интересов страны в научно-технологической сфере является обеспечение развития науки и технологий как базы устойчивого инновационного развития. При этом к внутренним источникам угроз в данной сфере, помимо прочего, отнесена наукоемкость ВВП ниже критического уровня, необходимого для воспроизводства научно-технологического потенциала, а также слабая инновационная активность и восприимчивость белорусской экономики.

Справочно. Наукоемкость ВВП определяется как отношение объема внутренних затрат на научные

исследования и разработки к валовому внутреннему продукту и измеряется в процентах.

Таким образом, в одном из основных стратегических документов белорусского государства научная деятельность выделяется в качестве необходимого условия инновационной активности, а недостаточный уровень затрат на науку, т. е. низкая наукоемкость ВВП, квалифицируется как угроза национальной безопасности. С учетом изложенного актуальной задачей научных исследований выступает оценка ресурсного обеспечения науки на основании сравнительного межстранового анализа показателей, а также определение дальнейших перспектив развития научно-инновационной сферы в Беларуси.

Уровень затрат на научные исследования и разработки

В Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г.² определено, что пороговому значению экономической безопасности государства соответствует уровень наукоемкости ВВП не менее 1 %. Фактически такое значение данного показателя

в Беларуси в последний раз наблюдалось в 1996 г. На протяжении 2009–2018 гг. наукоемкость ВВП изменялась в интервале от 0,5 до 0,7 %. Аналогичная ситуация характерна и для показателя затрат на науку в расчете на душу населения: начиная с 2008 г. он колеблется в интервале от 75 до 105 долл. США (рис. 1).

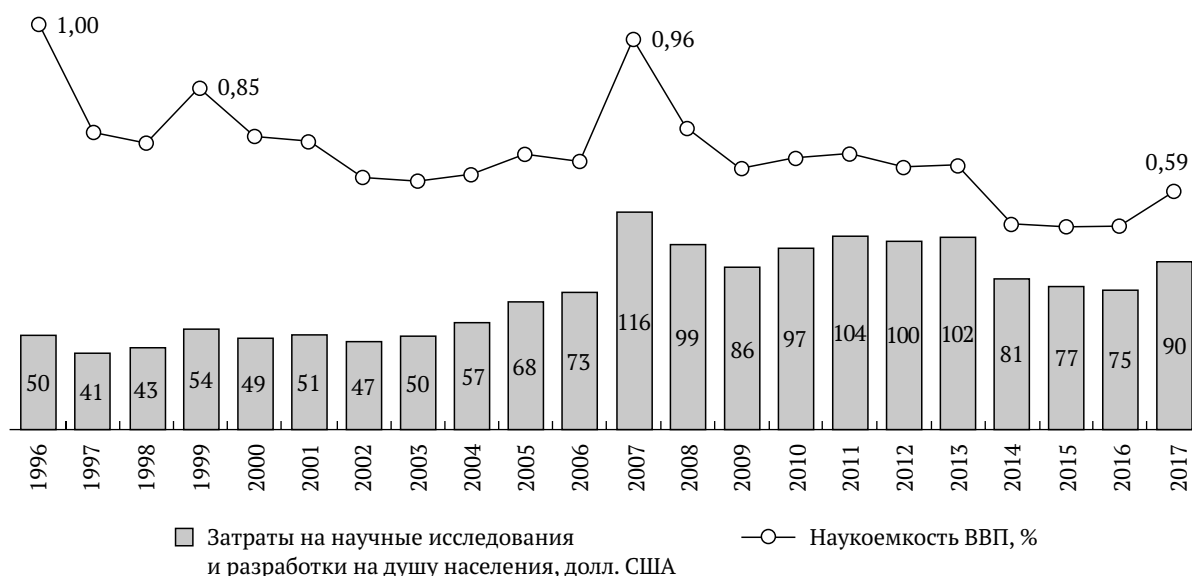


Рис. 1. Показатели уровня внутренних затрат на научные исследования и разработки в Республике Беларусь в 1996–2017 гг. (стоимостные показатели приводятся в долларах США по паритету покупательной способности (ППС) в постоянных ценах 2005 г.; составлено авторами на основе данных [1])

Fig. 1. Indicators of the level of internal expenditures on research and development in the Republic of Belarus in 1996–2017 (cost indicators are given in US dollars at purchasing power parity at constant prices of 2005; developed by the authors based on data of [1])

¹Концепция национальной безопасности Республики Беларусь : Указ Президента Респ. Беларусь от 9 нояб. 2010 г. № 575 (с изм. и доп.: Указы Президента Респ. Беларусь от 30 дек. 2011 г. № 621 ; 24 янв. 2014 г. № 49) // ЭТАЛОН – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2019.

²Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://economy.gov.by/uploads/files/NSUR2030/Natsionalnaja-strategija-ustojchivogo-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitija-Respubliki-Belarus-na-period-do-2030-goda.pdf> (дата обращения: 12.02.2020).

По показателям уровня затрат на научные исследования и разработки Беларусь уступает почти всем странам Европы. Даже среди соседей Беларусь занимает достаточно низкие позиции, опережая по наукоёмкости ВВП лишь Украину (0,45 %) и Латвию (0,51 %). Наукоёмкость ВВП в России составляет 1,11 %, в Польше – 1,03, в Литве – 0,89 %. При этом по уровню расходов на научные исследования и разработки в расчете на душу населения Беларусь опережает только Украину (31,6 долл. США). В России этот показатель равен 171,1 долл. США, в Польше – 227,2, в Литве – 202,1, в Латвии – 101,2 долл. США.

По уровню наукоёмкости ВВП в Европе Беларусь попала в десятку стран с самыми низкими

значениями данного показателя. В эту же группу входят такие страны, как Албания, Босния и Герцеговина, Молдова, Черногория, Македония, Украина, Румыния, Латвия и Мальта. В среднем же в Европе (учтено 40 стран) наукоёмкость ВВП составляет 1,41 %, а средний уровень расходов на науку в расчете на душу населения равен 467 долл. США, что более чем в 4 раза превышает соответствующее значение для Беларуси (90 долл. США) (рис. 2).

Многолетнее отставание от большинства европейских стран по уровню расходов на науку приводит к снижению научно-технического потенциала Беларуси, что уже нашло свое отражение в ряде негативных тенденций.

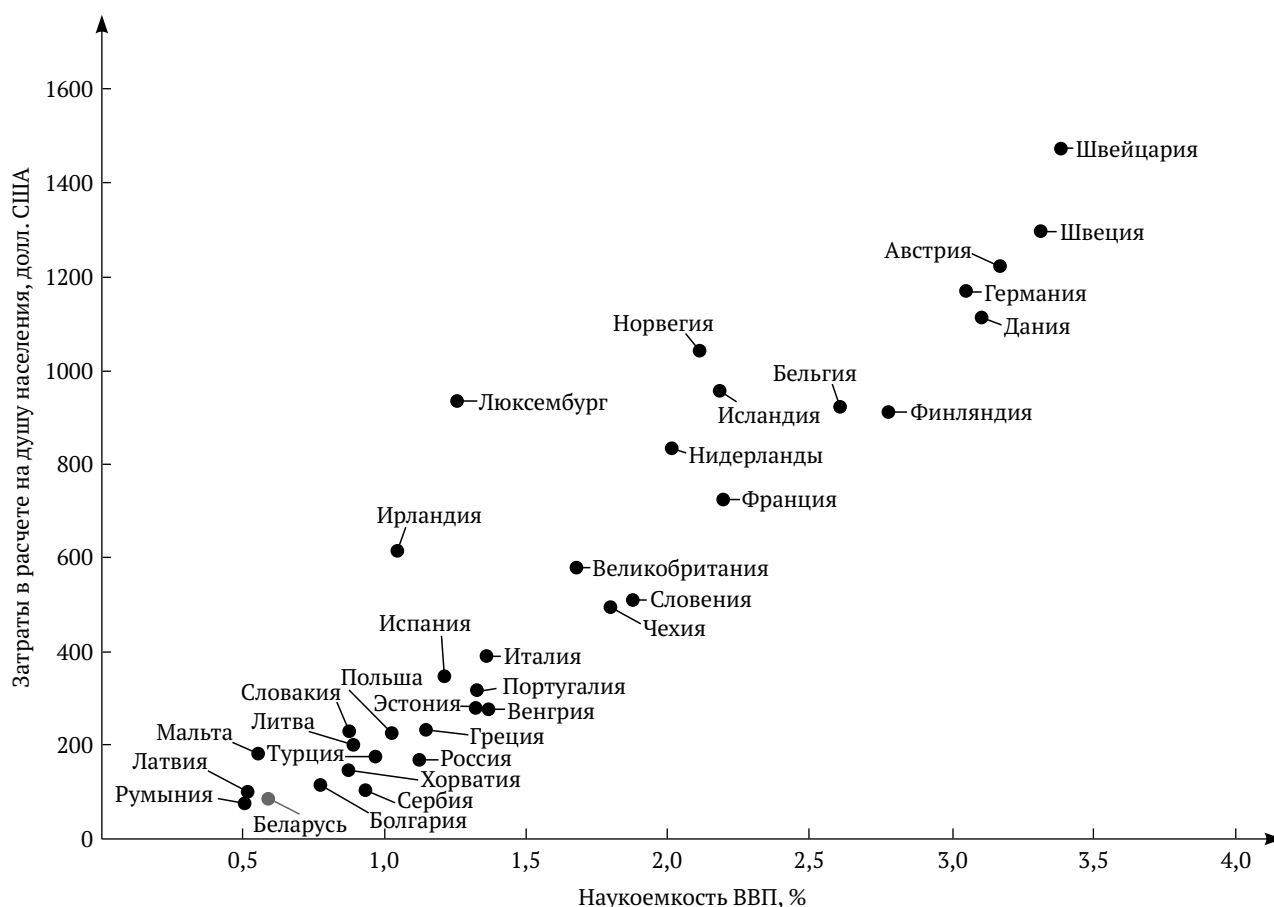


Рис. 2. Показатели уровня внутренних затрат на научные исследования и разработки в странах Европы (стоимостные показатели приводятся в долларах США по ППС в постоянных ценах 2005 г.; составлено авторами на основе данных [1])

Fig. 2. Indicators of the level of internal expenditure on research and development in European countries (cost indicators are given in US dollars at purchasing power parity at constant prices of 2005; developed by the authors based on data of [1])

Зависимость кадрового потенциала науки от финансирования научной сферы

Прежде всего низкий уровень затрат на научные исследования и разработки приводит к резкому снижению количества ученых в стране. С 1996 по 2018 г. число исследователей уменьшилось с 23,3 до 17,8 тыс. человек. В расчете на 1 млн жителей стра-

ны количество исследователей за этот же период снизилось с 2307 до 1877 человек (рис. 3).

Несмотря на некоторую стабилизацию и небольшой рост численности исследователей в течение последних 4 лет (начиная с 2016 г.), Беларусь,

по сравнению с другими странами Европы, характеризуется одним из наименьших значений уровня кадрового потенциала науки. В частности, количество исследователей на уровне менее 2 тыс. человек на 1 млн жителей характерно всего для 6 стран

Европы. Помимо Беларуси, к этой группе относятся Босния и Герцеговина, Молдова, Украина, Румыния и Македония. В среднем в странах Европы данный показатель находится на уровне 5245 исследователей на 1 млн жителей.

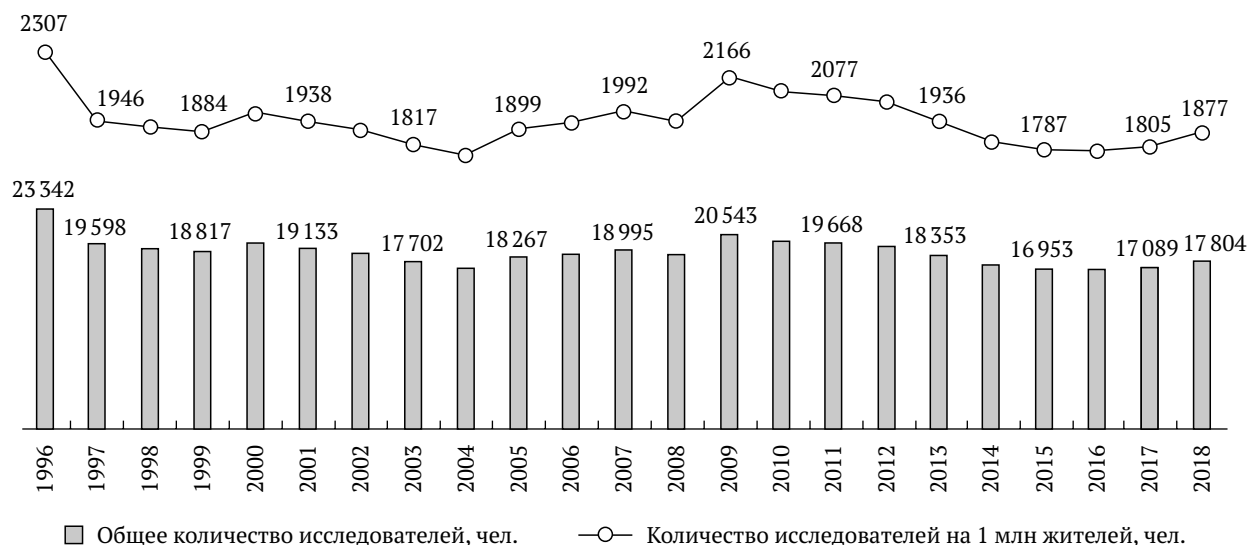


Рис. 3. Динамика численности исследователей в Республике Беларусь в 1996–2018 гг.
(составлено авторами на основе данных [1])
Fig. 3. Dynamics of the number of researchers in the Republic of Belarus in 1996–2018
(developed by the authors based on data of [1])

В странах Европы прослеживается сильная прямая зависимость количества исследователей от наукоемкости ВВП. Коэффициент корреляции между признаками составил 0,86. Подобная закономер-

ность свидетельствует о том, что наращивание кадрового потенциала науки напрямую зависит от увеличения финансирования данной сферы деятельности (рис. 4).

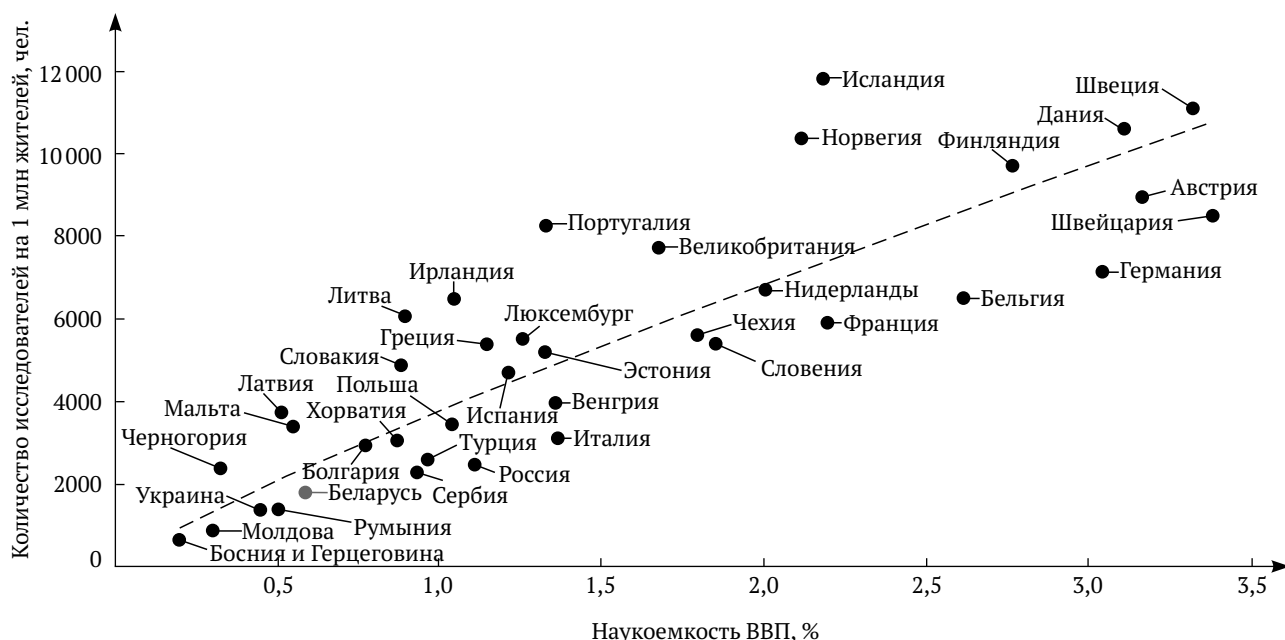


Рис. 4. Зависимость кадрового потенциала науки от наукоемкости ВВП в странах Европы
(составлено авторами на основе данных [1])

Fig. 4. Dependence of the human resource potential of science on the knowledge intensity of GDP in European countries
(developed by the authors based on data of [1])

Публикационная и патентная активность белорусских ученых

Невысокий уровень наукоемкости ВВП и кадрового потенциала научной сферы обуславливает крайне низкую результативность белорусской науки по сравнению с показателями в других странах Европы. Прежде всего критическая ситуация наблюдается по публикационной активности ученых.

Справочно. Для оценки научного и научно-технического потенциала страны, а также результативности научной деятельности широкое распространение в международной практике получил подход, основанный на анализе публикационной активности ученых. Такой анализ проводится с использованием агрегированных библиографических и реферативных баз данных, крупнейшими и наиболее авторитетными из которых в настоящее время являются *Scopus* и *Web of Science*.

В 2018 г. в базу данных *Scopus* было включено 2334 публикации белорусских ученых, *Web of Science* – 2304 публикации. По сравнению с пре-

дыдущим годом количество публикаций ученых нашей страны увеличилось на 13,1 % в *Scopus* и на 11,2 % в *Web of Science* [2, с. 27]. Вместе с тем общий уровень публикационной активности белорусских ученых, по сравнению с исследователями из других стран Европы, остается крайне низким. В частности, в 2018 г. количество публикаций белорусских ученых в расчете на 1 млрд ВВП по ППС составило 12,2 ед. (в 2017 г. – 11,5). По данному показателю Беларусь уступает всем странам Европы (рис. 5).

Кроме того, в Беларуси наблюдается устойчивая негативная тенденция к снижению уровня патентной активности. В частности, количество заявок на патентование изобретений и полезных моделей с 2011 по 2018 г. упало более чем в 3,5 раза. В свою очередь, число выданных патентов на изобретения за тот же период уменьшилось более чем в 2,5 раза, а на полезные модели – более чем в 3,5 раза (рис. 6).

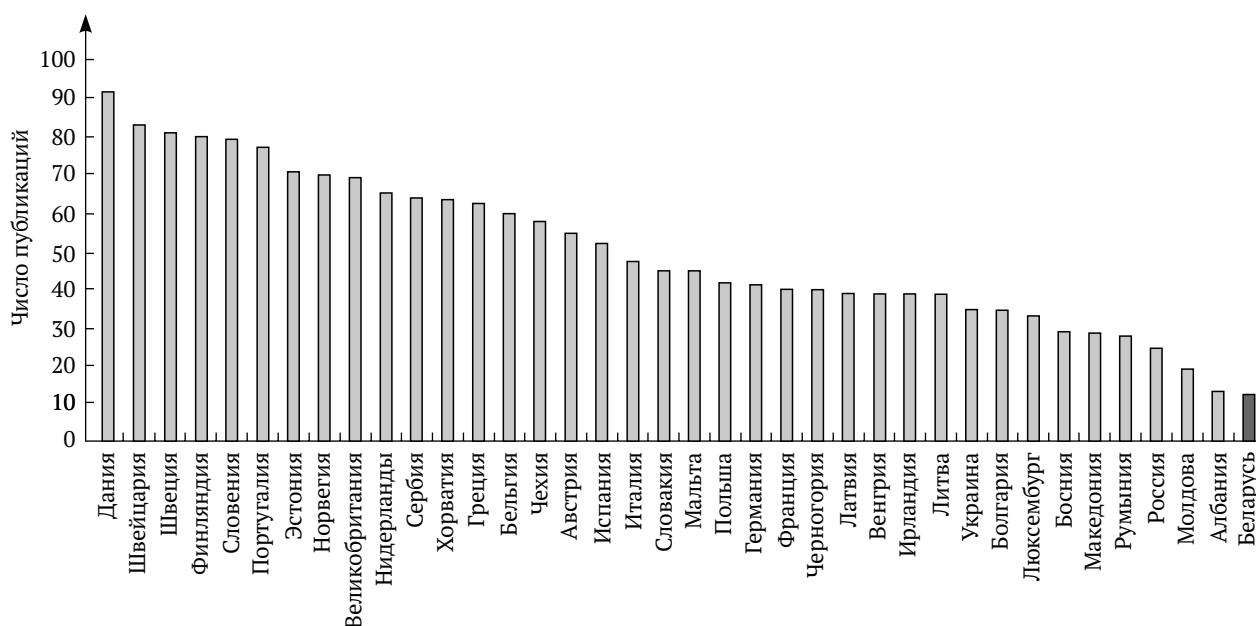


Рис. 5. Количество публикаций, включенных в базу данных *Scopus* за 2018 г., по странам Европы в расчете на 1 млрд ВВП по ППС (составлено авторами на основе данных [3])

Fig. 5. Number of publications included in the *Scopus* database for 2018 by European countries per 1 billion of GDP by PPP (developed by the authors based on data of [3])

Наукоемкость ВВП как фактор инновационной активности организаций промышленности

Низкие затраты на науку оказывают существенное влияние также на инновационную активность организаций промышленности. Так, в результате сравнительного анализа данных по странам Европы установлена сильная прямая зависимость уровня инновационной активности от

наукоемкости ВВП. В соответствии с выявленной закономерностью наиболее высокий уровень инновационной активности наблюдается в странах с наибольшими затратами на науку. Коэффициент корреляции между двумя показателями составил 0,70.

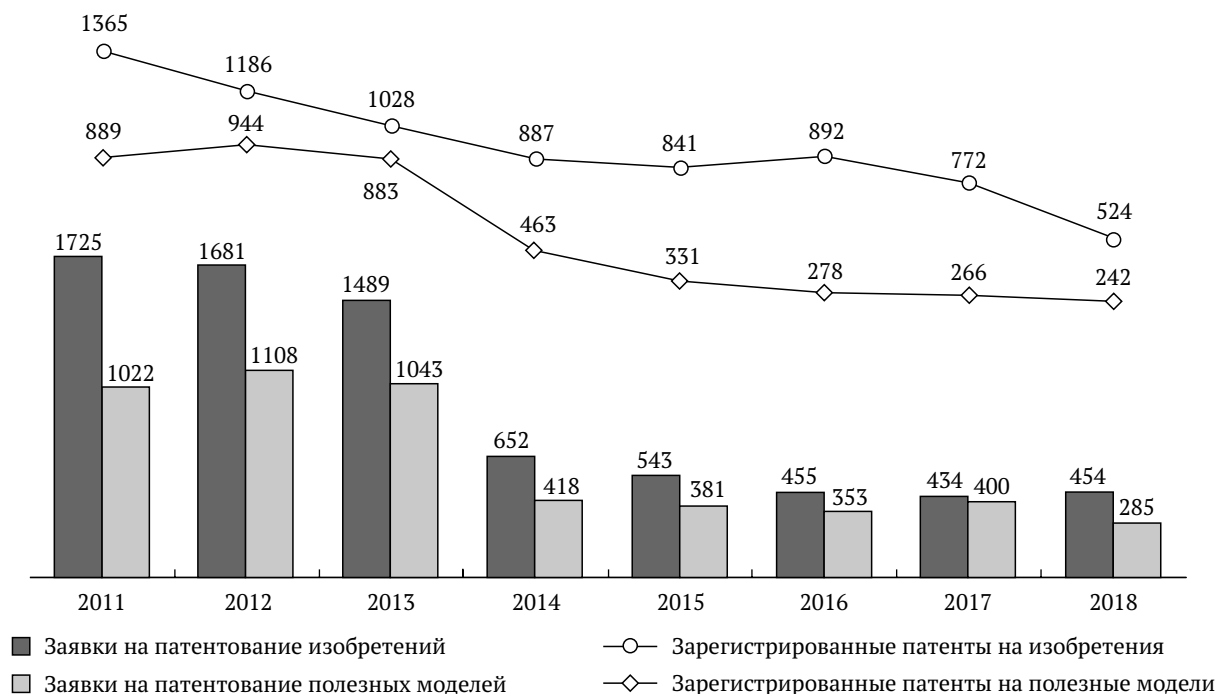


Рис. 6. Количество заявок и зарегистрированных патентов на изобретения и полезные модели от национальных заявителей в 2011–2018 гг. (составлено авторами на основе данных [2, с. 162])

Fig. 6. Number of applications and registration of patents for inventions and utility models from national applicants in 2011–2018 (developed by the authors based on data of [2, p. 162])

В частности, в 10 странах Европы наукоёмкость ВВП составляет более 2 %, а уровень инновационной активности в среднем равен 53,9 %. Еще для 14 стран значение наукоёмкости ВВП попадает в интервал от 1 до 2 %, а уровень инновационной активности в среднем составляет 40,9 %. И наконец, в 13 странах наукоёмкость ВВП находится на уровне менее 1 %, а средний уровень инновационной активности равен всего 29,2 %, что сопоставимо со значением этого показателя для Республики Беларусь (28,7 %) (рис. 7).

Справочно. При проведении сравнительного анализа инновационной активности Беларуси и стран Европы необходимо учитывать особенности международной методологии. Так, в большинстве стран Европы организация считается инновационно активной в течение 3 лет с момента, когда понесены затраты на инновации. В Беларуси период учета равен 1 году. По национальной методологии уровень инновационной активности в 2018 г. составил 23,3 %, а при трехлетнем периоде учета – 28,7 %.

Еще одним признаком, оказывающим заметное влияние на уровень инновационной активности организаций промышленности, является численность исследователей на 1 млн населения. Указанный индикатор отражает уровень занятости населения в научной сфере и таким образом выступает в качестве показателя развития (приоритетности) и кадрового потенциала науки. Коэффициент пар-

ной линейной корреляции между инновационной активностью и численностью исследователей составил 0,65. Как и в случае с наукоёмкостью, эта связь носит нелинейный характер. В частности, прирост инновационной активности несколько замедляется по мере увеличения численности исследователей. Такая закономерность наилучшим образом описывается логарифмической функцией. Соответствующий коэффициент корреляции составляет 0,68.

Установленная закономерность показывает, что наибольший уровень инновационной активности характерен для 16 стран Европы, где численность исследователей на 1 млн жителей превышает 4 тыс. человек. Так, максимальный уровень инновационной активности наблюдается в Бельгии (68,2 %), Финляндии (64,7 %) и Норвегии (60,4 %). При этом численность исследователей на 1 млн населения в этих странах составляет 4905, 6707 и 6407,5 человека соответственно.

В 13 странах Европы, где численность исследователей попадает в интервал от 2 до 4 тыс. человек в расчете на 1 млн населения, уровень инновационной активности в среднем составляет 33,6 %. В эту группу входят преимущественно страны Центральной и Восточной Европы, например Чехия и Сербия (численность исследователей – 3690 и 2079 человек на 1 млн населения, уровень инновационной активности – 42,6 и 39,3 % соответственно).

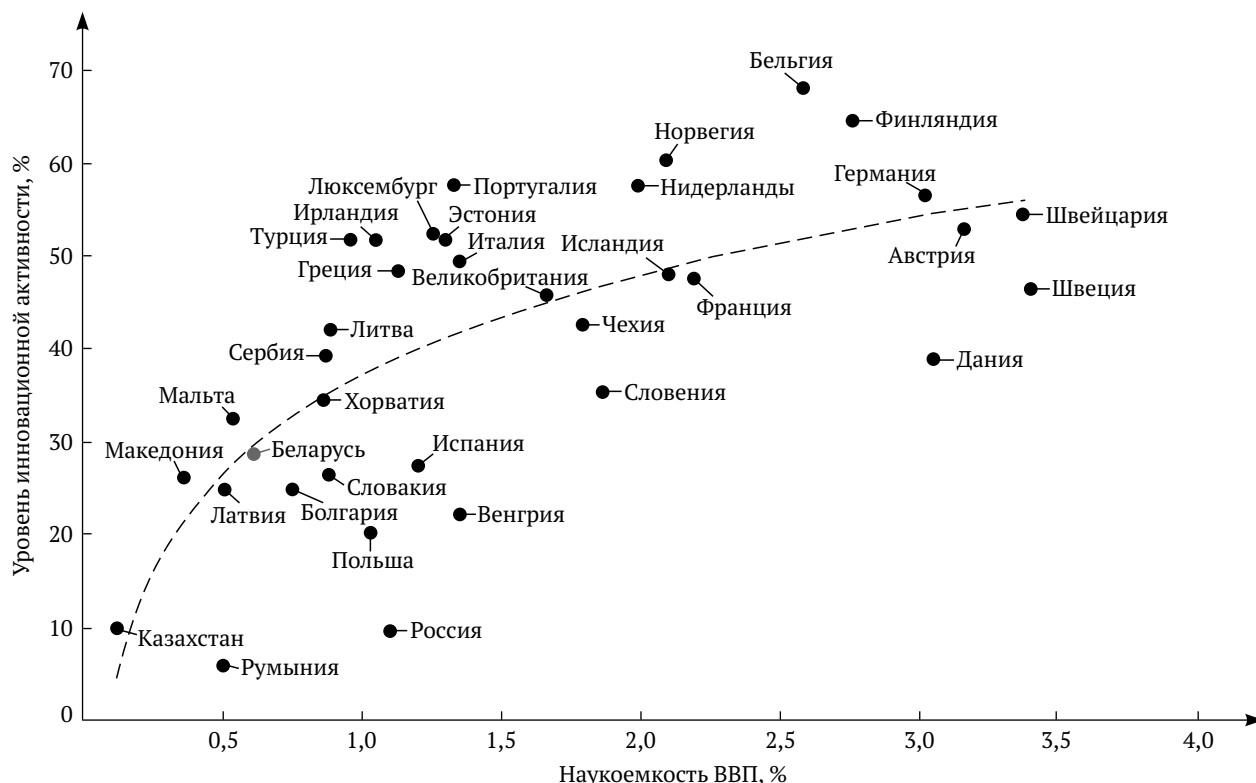


Рис. 7. Зависимость уровня инновационной активности от наукоёмкости ВВП в странах Европы (составлено авторами на основе данных [1; 4])

Fig. 7. Dependence of the level of innovation activity on the knowledge intensity of GDP in European countries (developed by the authors based on data of [1; 4])

Наконец, всего для 8 анализируемых стран численность исследователей в расчете на 1 млн населения оказалась меньше 2 тыс. человек. К этой группе стран относится и Беларусь (1875 исследователей). Средний уровень инновационной активности в этих странах составляет всего 26,8 %, что практически равно значению соответствующего показателя для нашей страны (28,7 %). Наиболее близкой к Беларуси по двум указанным критериям является Латвия, где численность исследователей – 1786 человек на 1 млн населения, а уровень инновационной активности – 24,9 % (рис. 8).

Таким образом, уровень инновационной активности организаций промышленности в значительной мере зависит от показателей финансового и кадрового обеспечения научной сферы. Инновационная деятельность связана с внедрением новшеств (новых процессов производства и продукции), которые разрабатываются учеными. Если в стране не создаются собственные новшества, то инновационное развитие сводится к заимствованию иностранных технологий. В этом случае инновационная деятельность организаций промышленности заключается в простой закупке оборудования, а не в разработке собственных новшеств.

В связи с этим важным индикатором, отражающим специфику инновационной активности, яв-

ляется отношение затрат на исследования и разработки к затратам на приобретение машин и оборудования в рамках технологических инноваций. В 2018 г. в Беларуси затраты на исследования и разработку новых продуктов, услуг и методов их производства, а также новых производственных процессов составили всего 21,9 % от величины затрат на приобретение машин, оборудования, установок, связанных с технологическими инновациями. Это одно из самых низких значений данного показателя в странах Европы. Меньшее соотношение фиксируется только для Сербии (10,1 %) и Македонии (4,7 %). При этом во всех странах Западной Европы наблюдается значительное превышение затрат на науку над затратами на приобретение машин и оборудования. В наибольшей степени это характерно для Швеции (превышение в 6,2 раза), Бельгии (в 4,8 раза) и Франции (в 4,2 раза). В других странах с наиболее крупными экономиками в Европейском союзе также преобладают затраты на научные исследования и разработки: в Великобритании – в 1,04 раза, Германии – 2,9, Италии – в 2 раза.

Ситуация, когда затраты на науку меньше затрат на приобретение машин и оборудования, характерна только для стран Южной и Восточной Европы. Однако и в них положение, как правило, выгодно отличается от ситуации в Беларуси (рис. 9).

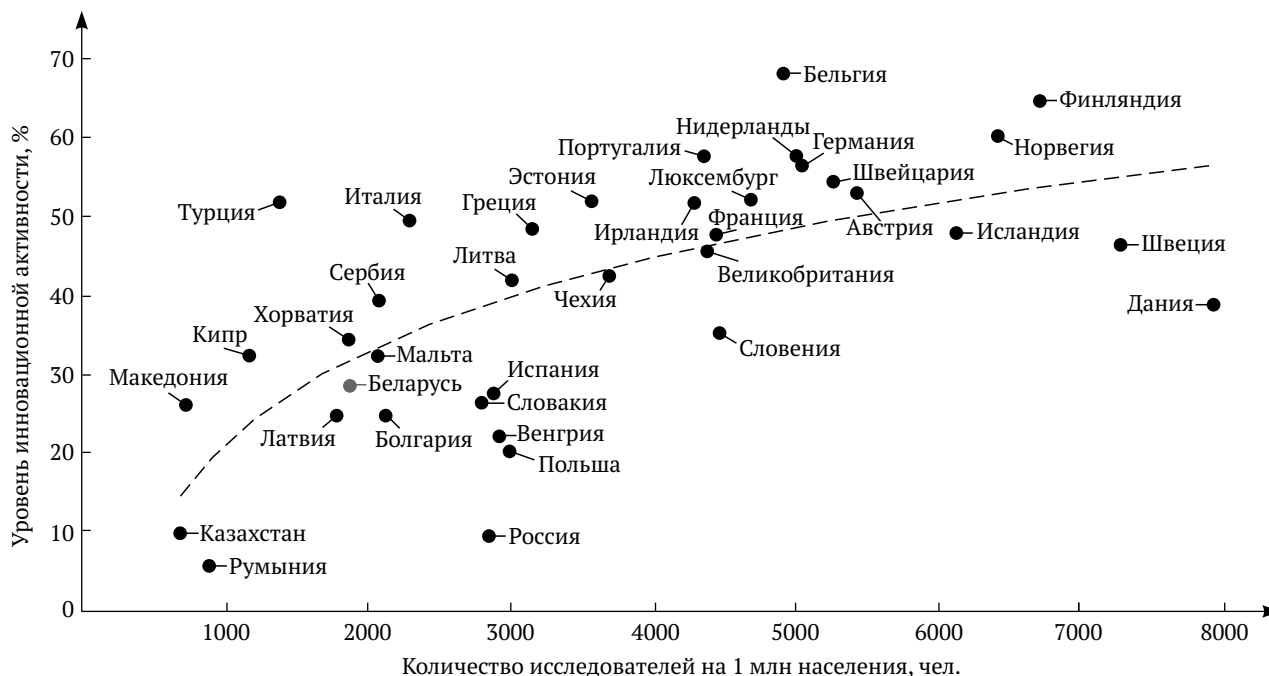


Рис. 8. Зависимость уровня инновационной активности от кадрового потенциала научной сферы в странах Европы (составлено авторами на основе данных [1; 4])

Fig. 8. Dependence of the level of innovation activity on the human potential of the scientific sphere in European countries (developed by the authors based on data of [1; 4])

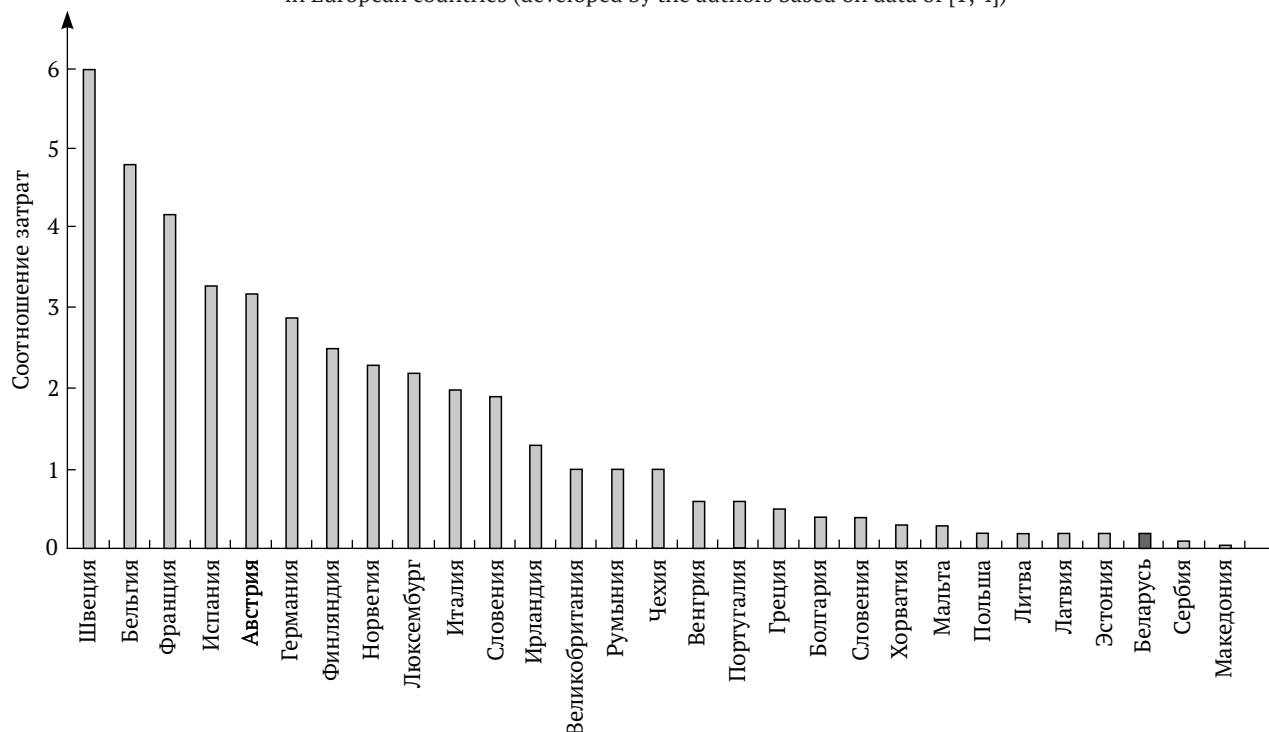


Рис. 9. Соотношение затрат на научные исследования и разработки к затратам на приобретение машин и оборудования, связанных с технологическими инновациями (составлено авторами на основе данных [4])

Fig. 9. The ratio of the cost of research and development to the cost of acquiring machinery and equipment related to technological innovation (developed by the authors based on data of [4])

Перспективы развития научно-технического потенциала

Изменение негативных трендов в научной, научно-технической и инновационной сферах деятельности и реализация интеллектуального потен-

циала белорусского народа на уровне передовых стран Европы связаны со значительным наращиванием наукоемкости ВВП. С учетом неразвитости

внебюджетных механизмов финансирования науки в среднесрочной перспективе требуется обеспечить существенное увеличение государственной поддержки научных исследований и разработок.

В большинстве стран Европы государственная поддержка науки осуществляется двумя способами: во-первых, через прямые бюджетные расходы на науку; во-вторых, посредством стимулирования научной деятельности с помощью системы налоговых льгот.

По уровню налогового льготирования научной инновационной сферы Республика Беларусь значительно уступает большинству ведущих стран Европейского союза. В частности, общий объем высвобожденных средств в результате применения льгот в научной, научно-технической и инновационной сферах по итогам 2018 г. составил 318,6 млн руб. При этом более 70 % общего объема данных средств приходится на Парк высоких технологий и его резиден-

тов. В свою очередь, объем налогового стимулирования научной деятельности составил 62,7 млн руб., или 0,05 % от ВВП. В большинстве ведущих стран Европейского союза уровень налогового стимулирования научной деятельности значительно выше. Так, например, в Словении объем налоговых льгот составляет 0,1 %, в Ирландии и Австрии – 0,2 %.

Существенный вклад в финансирование научных исследований и разработок в странах Европы вносят бюджетные источники. Так, например, в среднем по странам Европейского союза объем затрат на науку из средств бюджета составляет 0,49 % от ВВП, в Российской Федерации – 0,6 %. Для Беларуси этот показатель равен всего 0,25 % от ВВП.

Совокупная государственная поддержка научной деятельности в Республике Беларусь оценивается на уровне 0,3 % от ВВП. По данному показателю наша страна уступает большинству государств Европы (рис. 10).

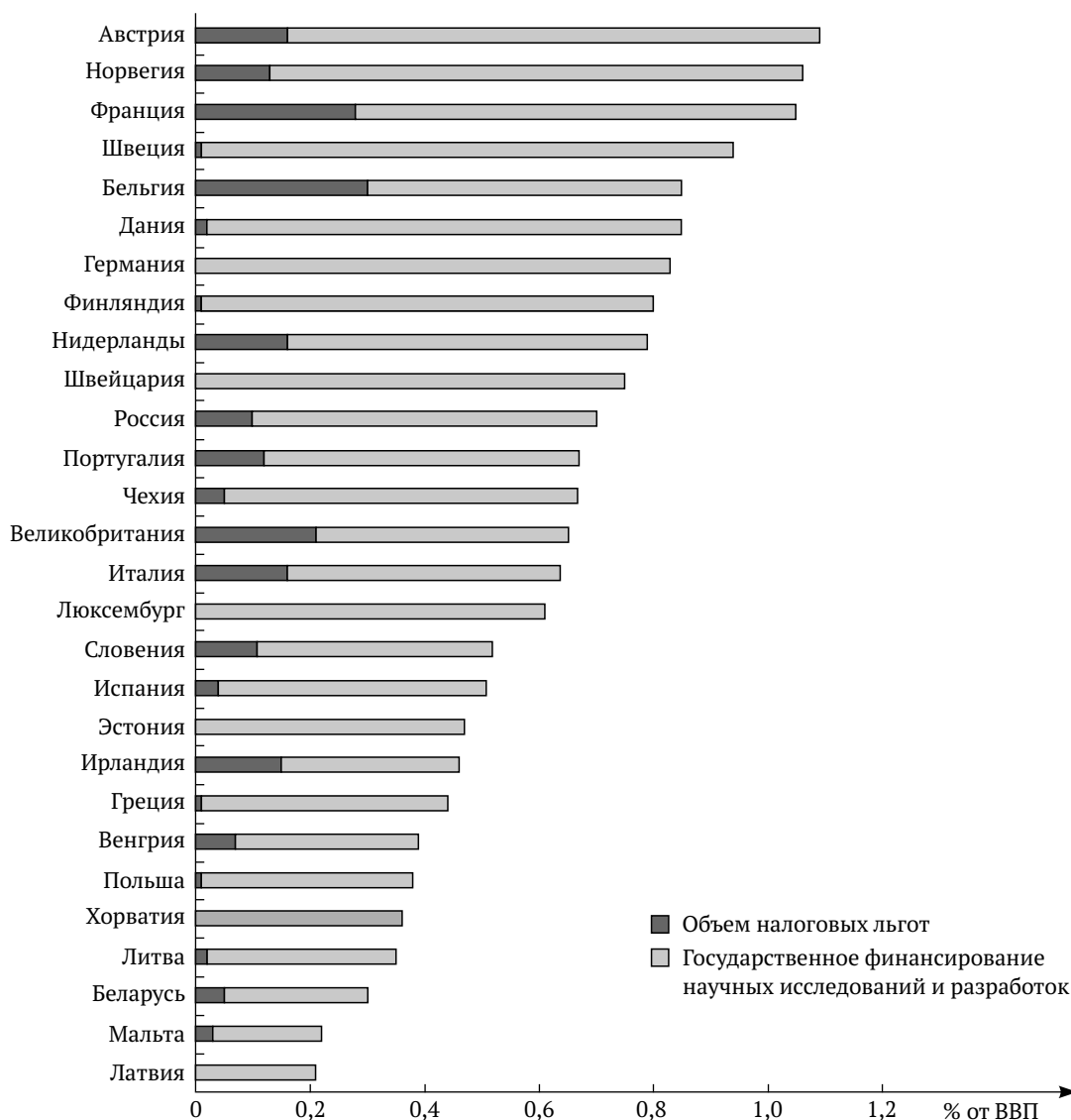


Рис. 10. Уровень государственной поддержки научной деятельности в странах Европы
(составлено авторами на основе данных [5])

Fig. 10. Level of state support for research and development in European countries
(developed by the authors based on data of [5])

Заклучение

В результате анализа данных международной статистики определено, что Республика Беларусь входит в группу из 10 стран Европы с наименьшим уровнем внутренних затрат на научные исследования и разработки как по отношению к ВВП, так и в расчете на душу населения. Установлена сильная прямая зависимость численности исследователей от уровня финансирования научной сферы (коэффициент корреляции составил 0,86). По численности исследователей на 1 млн жителей уровень Республики Беларусь более чем в 2 раза ниже среднего значения стран Европы.

Низкий уровень ресурсного и кадрового обеспечения научной сферы в Беларуси определяет негативные тенденции в области публикационной и патентной активности ученых, являющейся отражением результативности науки. В частности, по международным показателям публикационной активности Беларусь занимает последнее место среди стран Европы. С 2011 по 2018 г. наблюдалось

резкое снижение заявок на патентование изобретений и полезных моделей (более чем в 3,5 раза).

Наукоемкость ВВП в значительной мере определяет уровень и характер инновационной активности организаций промышленности. Беларусь относится к странам с наукоемкостью ВВП менее 1 %, для которых уровень инновационной активности не превышает 30 %. При этом сама инновационная деятельность в большинстве случаев сводится к заимствованию зарубежных технологий, а в структуре затрат на технологические инновации преобладают расходы на приобретение машин и оборудования.

Для изменения сложившейся ситуации в среднесрочной перспективе требуется значительно увеличить государственную поддержку научной деятельности, которая в настоящее время оценивается в 0,3 % от ВВП. По данному показателю Беларусь уступает большинству европейских стран, даже в регионе Восточной Европы.

Библиографические ссылки

1. UNESCO Institute for Statistics Database [Internet; cited 2020 February 12]. Available from: <http://data.uis.unesco.org/>.
2. Шумилин АГ, Гусаков ВГ, редакторы. *О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2018 года. Аналитический доклад*. Минск: ГУ «БелИСА»; 2019. 280 с.
3. Scimago Journal & Country Rank [Internet; cited 2020 February 12]. Available from: <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>.
4. Eurostat: results of the community innovation survey 2016 [Internet; cited 2020 February 12]. Available from: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
5. OECD.Stat [Internet; cited 2020 February 12]. Available from: <https://stats.oecd.org/>.

References

1. UNESCO Institute for Statistics Database [Internet; cited 2020 February 12]. Available from: <http://data.uis.unesco.org/>.
2. Shumilin AG, Gusakov VG, editors. *O sostoyanii i perspektivakh razvitiya nauki v Respublike Belarus' po itogam 2018 goda. Analiticheskii doklad* [About condition and perspectives of science development in the Republic of Belarus following the results of 2018. Analytical report]. Minsk: SO «BelISA»; 2019. 280 p. Russian.
3. Scimago Journal & Country Rank [Internet; cited 2020 February 12]. Available from: <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>.
4. Eurostat: results of the community innovation survey 2016 [Internet; cited 2020 February 12]. Available from: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
5. OECD.Stat [Internet; cited 2020 February 12]. Available from: <https://stats.oecd.org/>.

Статья поступила в редакцию 17.02.2020.
Received by editorial board 17.02.2020.