

Анализ развития наукоемких производств Республики Беларусь на современном этапе

Analysis of the development of science-intensive industries of the Republic of Belarus at the present stage

Дудан Марина Александровна, аспирант Белорусского государственного технологического университета, ассистент кафедры экономики и управления на предприятиях Белорусского государственного технологического университета

Dudan Marina, PhD student at Belarusian State Technological University, assistant lecturer at the Department of Economics and Plant Management of Belarusian State Technological University,

e-mail: dma18@yandex.ru

Аннотация

В статье проводится анализ мирового рынка наукоемких отраслей, рассматриваются ключевые тенденции его развития. Разбирается понятие наукоемкости и определяются основные качественные и количественные критерии отнесения отраслей к наукоемким. На основании представленных показателей проведен детальный анализ наукоемких отраслей в Республике Беларусь, выявлены при этом их особенности и ключевые проблемы.

Ключевые слова: инновационное развитие, высокие технологии, наукоемкие отрасли, научные исследования и разработки.

Abstract

The world market of science-intensive industries is analyzed. Key trends of the market development are considered. The concept of science-intensiveness is considered. Moreover the main qualitative and quantitative criteria for classifying industries as science-intensive are determined. Detailed analysis of science-intensive industries in the Republic of Belarus is made on the basis of the given criteria. Distinctive features and key problems of science-intensive industries are revealed.

Keywords: innovative development, high technology, science-based industries, research and development.

Поступила в редакцию / Received: 19.11.2018

Web: <http://elibrary.miu.by/journals/item.eui/issue.2/article.5.html>

Введение

В современных условиях промышленное освоение высоких технологий получило важное развитие как в экономической, так и в социальной сферах экономики. Оно проявляется в ускорении темпов роста производительности труда, снижении материалоемкости и энергоемкости производства, повышении конкурентоспособности продукции и увеличении объемов иностранных инвестиций. Поэтому одной из ключевых задач государства в современных условиях является поиск оптимальных путей развития наукоемкого сектора экономики, позволяющего обеспечить рост благосостояния его населения.

1. Анализ мировых тенденций

К наукоемким отраслям принято относить отрасли экономики, выпускающие продукцию с использованием последних достижений науки и техники. Их деятельность требует высоких затрат на научные исследования и разработки, привлечение высококвалифицированного персонала. Результатом деятельности этих отраслей является продукция со значительной добавленной стоимостью [1, с. 123].

Наукоемкие производства определяются как производство с повышенными затратами на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). И можно отметить, что на протяжении последних двух десятилетий общие расходы на НИОКР неизменно растут [2, с. 16]. В 2017 г. расходы крупных

компаний на инновации выросли на 3,2 % и достигли 702 млрд долл. США (рисунок 1).

Согласно отчету Global R&D Funding Forecast, мировой рост связан главным образом с фундаментальными исследованиями в биотехнологиях, аэрокосмической и оборонительной отрасли, передовых материалах и химических веществах, информационно-коммуникационных технологиях, автомобильных и транспортных системах, а также энергосистемах (рисунок 2). В состав этих отраслей входят динамичные, высокопроизводительные и прибыльные компании, на долю которых приходится более половины мировых расходов на НИОКР [3, с. 14].

Наибольшие расходы по научным исследованиям и разработкам приходятся на сектор компьютерного оборудования и программного обеспечения, в 2017 г. его доля составила около 23,1 % от общего объема расходов. Второе место занимает быстрорастущий фармацевтический сектор – 22,6 %, который по прогнозам экспертов в следующем году станет самым крупным инвестором в НИОКР. При этом интенсивность НИОКР в фармацевтику и биологию наиболее высокая и достигает до 15 %. Третью позицию занимает автомобилестроение – 15,5 %. Однако в скором времени его опередит комбинированный сектор программного обеспечения и услуг, который по состоянию на 2017 г. уже составляет 14,5 % от общего объема расходов на НИОКР.

Согласно международной классификации, все отрасли экономики по степени наукоемкости подраз-

деляются на 4 группы: высокотехнологичные, средне-высокотехнологичные, средне-низкотехнологичные и низкотехнологичные. Соответствующая классификация отраслей разработана в Центре европейских экономических исследований (Zentrum fuer Europaeische Wirtschaftsforschung) Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и активно исполь-

зуется в большинстве стран и международными организациями [4, с. 1]. Также достаточно авторитетными признаются классификации высокотехнологичных отраслей, разработанные Национальным научным фондом США (National Science Foundation) и ООН в рамках Стандартной международной торговой классификации (Standard International Trade Classification).

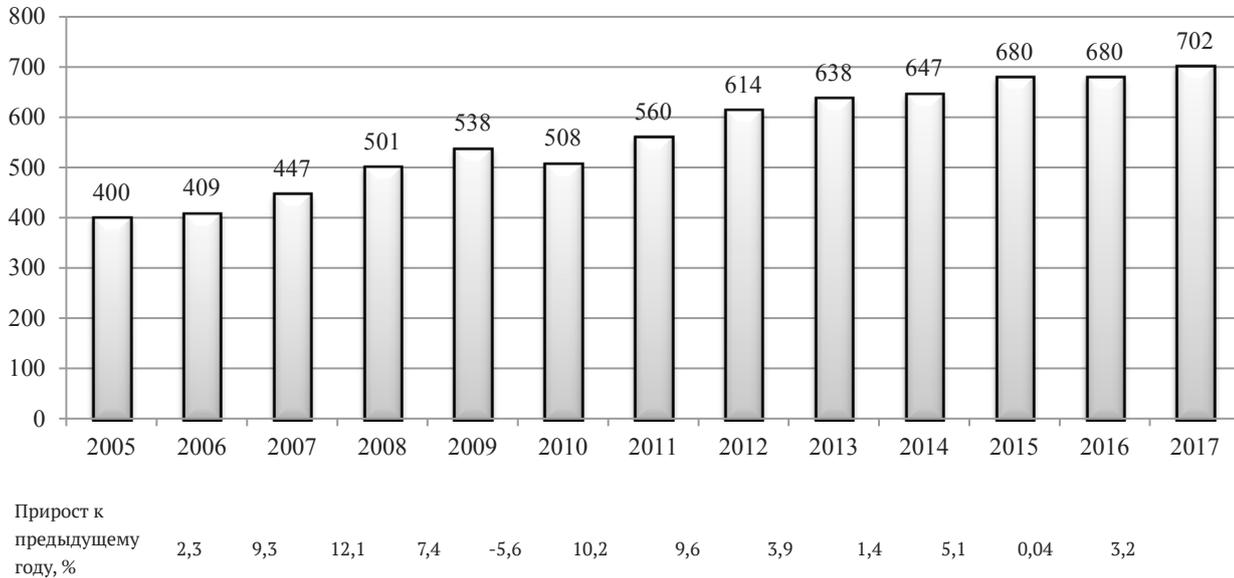


Рисунок 1 – Динамика общих расходов на НИОКР по данным Global Innovation 1000 Study за 2005–2017 гг., млрд долл. США

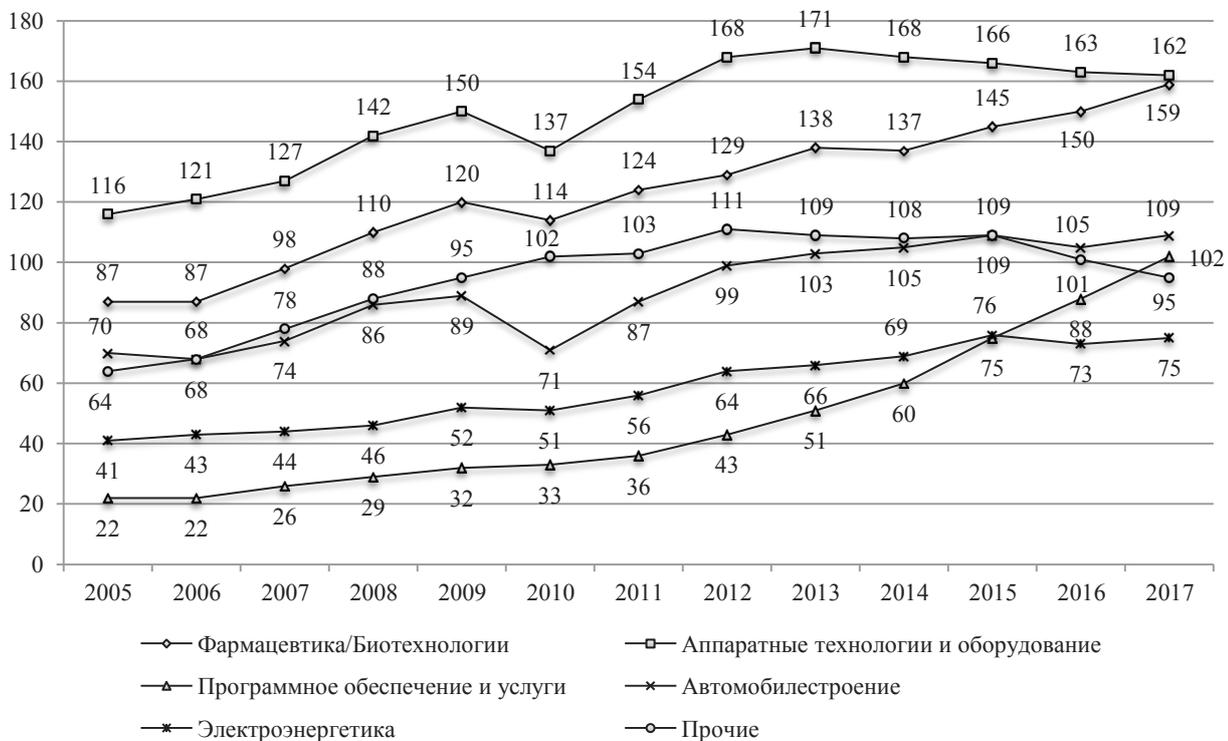


Рисунок 2 – Динамика общих расходов на НИОКР по данным Global Innovation 1000 Study за 2005–2017 гг. по отраслям, млрд долл. США

Таблица 1 – Мировые классификации наукоемких отраслей

Источник	Классификация
Национальный научный фонд США (National Science Foundation), Национальный совет по науке (National Science Board) [5, с. 11]	<ul style="list-style-type: none"> – самолеты и космические аппараты (aircraft and spacecraft); – связь и полупроводники (communications and semiconductors); – компьютеры и офисная техника (computers and office machinery); – фармацевтические препараты (pharmaceuticals); – измерительное, медицинское, навигационное, оптическое и испытательное оборудование (measuring, medical, navigation, optical, and testing equipment)
Стандартная международная торговая классификация (Standard International Trade Classification) [6]	<ul style="list-style-type: none"> – авиационно-космическая промышленность (aerospace); – компьютеры и офисная техника (computers/office machines); – электроника и телекоммуникации (electronics telecommunications); – фармацевция (pharmacy); – научные инструменты (scientific instruments); – электрические инструменты (electrical machinery); – химические технологии (chemistry); – неэлектрические машины (non-electrical machinery); – вооружение (armament)
Директорат по науке, технологиям и промышленности ОЭСР (OECD Directorate for Science, Technology and Industry), Отдел экономического анализа и статистики (Economic Analysis and Statistics Division) [4, с. 1]	<ul style="list-style-type: none"> – самолеты и космические аппараты (aircraft and spacecraft); – фармацевтические препараты (pharmaceuticals); – офисная, бухгалтерская и вычислительная техника (office, accounting and computing machinery); – радио, телевидение и связь (radio, TV and communications equipment); – медицинские, прецизионные и оптические инструменты (medical, precision and optical instruments)
Институт промышленных исследований (Industrial Research Institute) [3, с. 14]	<ul style="list-style-type: none"> – «наука о жизни» (life science); – авиационно-космическая промышленность (aerospace)/оборона (defense); – передовые материалы (advanced materials); – информационно-коммуникационные технологии (information and communications technologies); – автомобилестроение (automotive); – энергетика (energy)
Объединенный исследовательский центр Европейской Комиссии (European Commission – Joint Research Centre), Отдел территориального развития (Territorial Development Unit) [7, с. 27]	<ul style="list-style-type: none"> – авиационно-космическая промышленность (aerospace); – биотехнология (biotechnology); – компьютерное оборудование (computer hardware); – компьютерный сервис (computer services); – оборона (defence); – электронное офисное оборудование (electronic office equipment); – медицинские услуги (health care providers); – интернет (internet); – товары для отдыха (leisure goods); – медицинское оборудование (medical equipment); – фармацевтика (pharmaceuticals); – полупроводниковые компоненты (semiconductors); – программное обеспечение (software); – технологическое оборудование и аппаратура (technology hardware & equipment); – телекоммуникационное оборудование (telecommunications equipment)

В настоящее время существуют различные подходы к выделению наукоемкого сектора экономики, что находит свое отражение в дифференциации перечней отраслей. При этом специалисты полагают, что в современной науке отсутствуют объективные критерии отнесения отраслей к наукоемким. Поэтому различные системы учета относят к данному сектору различные виды деятельности, формируя при этом несопоставимые массивы информации. Это происходит главным образом из-за того, что классификации строятся на различных представлениях о структуре отраслей, поскольку они не являются однородными по видам деятельности и используемым технологиям.

Поэтому определение критериев отнесения отраслей к наукоемким в современных условиях приобретает особую практическую значимость (таблица 1).

2. Анализ белорусских отраслей

Расчет наукоемкости может рассчитываться различными способами. Научноемкость на макроуровне рассчитывается как доля затрат на НИОКР в ВВП или в валовом выпуске продукции. На микроуровне показатель представляет собой отношение объема затрат на НИОКР к общему объему продаж. Согласно классификации ОЭСР, высокотехнологичными считают-

сы отрасли, в которых показатель наукоемкости превышает 3,5 %. Эксперты провели подробный анализ расходов на НИОКР в 22 отраслях промышленности Австралии, Великобритании, Германии, Дании, Италии, Канады, Нидерландов, США, Франции и Японии, поэтому классификация Организации основана на сложившейся структуре высокотехнологичных отраслей развитых стран.

Кроме того, наукоемкость представляют как отношение между числом работников, занятыми в научной сфере, и всеми работниками производства. Согласно классификации Национального научного фонда США, в наукоемких отраслях отношение научных работников превышает 2,5 % от общего числа всего персонала.

Как отмечает И.А. Михайлова-Станюта, для характеристики наукоемких отраслей целесообразно применять не один, а набор параметров, число которых может варьироваться. К одному из таких показателей специалисты относят объем добавленной стоимости. Вклад высокотехнологических отраслей в объем добавленной стоимости превышает долю занятых в них работников. По отношению к ней вклад в величину добавленной стоимости особенно велик в фармацев-

тике, авиастроении, радиотехники, телевидения и средствах связи [8, с. 56].

Кроме того, среди качественных критериев наукоемкости выделены следующие особенности:

- наличие передовых технологий (более высокие темпы развития по сравнению с базовыми отраслями; комплексное влияние на развитие традиционных отраслей; применение в производстве технологий, приоритетных для экономики страны);

- наличие качественно новой продукции (опережающий рост инвестиций в знания по сравнению с основными фондами; высокая конкурентоспособность выпускаемой продукции, в том числе и на мировом рынке; высокий уровень затрат на НИОКР и обеспеченность научно-техническими работниками);

- наличие информационной составляющей (зависимость от развития соответствующего научного направления).

В целом, для анализа отраслей предлагаем сформировать показатели и разделить на два блока. Первый блок будет включать показатели для характеристики общих изменений отраслей. Второй блок – анализировать инновационную составляющую.

Таблица 2 – Система показателей для анализа наукоемкости отраслей экономики

Критерий	Показатели
I «Наукоемкость»	– доля добавленной стоимости в выручке
	– производительность труда по добавленной стоимости
II «Инновационность» (затраты)	– доля затрат на НИОКР в структуре выручки
	– доля затрат на НИОКР в общем объеме отгруженной инновационной продукции
II «Инновационность» (затраты)	– объем НИОКР в расчете на одного работающего в отрасли
	– доля затрат на НИОКР в добавленной стоимости
II «Инновационность» (результаты)	– удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной
	– удельный вес экспорта в общем объеме отгруженной инновационной продукции
	– удельный вес новой продукции в общем объеме отгруженной инновационной продукции
	– доля иностранных инвестиций, покрывающая часть затрат на НИОКР

Группировка отраслей по признакам технологического развития и наукоемкости белорусской статистики разработана на основе рекомендаций Евростата и ОЭСР на основе классификации видов экономической деятельности Европейского союза [9]. На основании данной классификации был проведен анализ наукоемких отраслей Республики Беларусь (таблица 2).

Первый блок показателей характеризует отрасли с позиции наукоемкости, которые отличаются высокой добавленной стоимостью и производительностью труда (рисунок 3).

Так, в Республике Беларусь по величине добавленной стоимости (более 40 %) ведущие позиции занимает производство фармацевтических продуктов и препаратов – 47,73 %; вычислительной, электронной и оптической аппаратуры – 46,6 %, а также химических продуктов – 44,63 %. Наибольшая производительность труда наблюдается при производстве кокса и продуктов нефтепереработки, что обусловлено

главным образом монополией на производство и спецификой отрасли, а также при производстве химических продуктов, фармацевтических продуктов и препаратов.

В большинстве случаев наукоемкие производства имеют значительную величину затрат на научные исследования и разработки (рисунок 4).

Анализ показывает, что значительную долю затрат на НИОКР в Республике Беларусь имеют следующие производства: вычислительной, электронной и оптической аппаратуры – 5,19 %; транспортных средств и оборудования – 4,27 %; фармацевтических продуктов и препаратов – 4,18 %; а также кокса и продуктов нефтепереработки – 3,96 %.

При этом важным элементом является не столько определение величины расходов на НИОКР, сколько анализ эффективности представленной деятельности, выраженной в полученных результатах (рисунок 5).

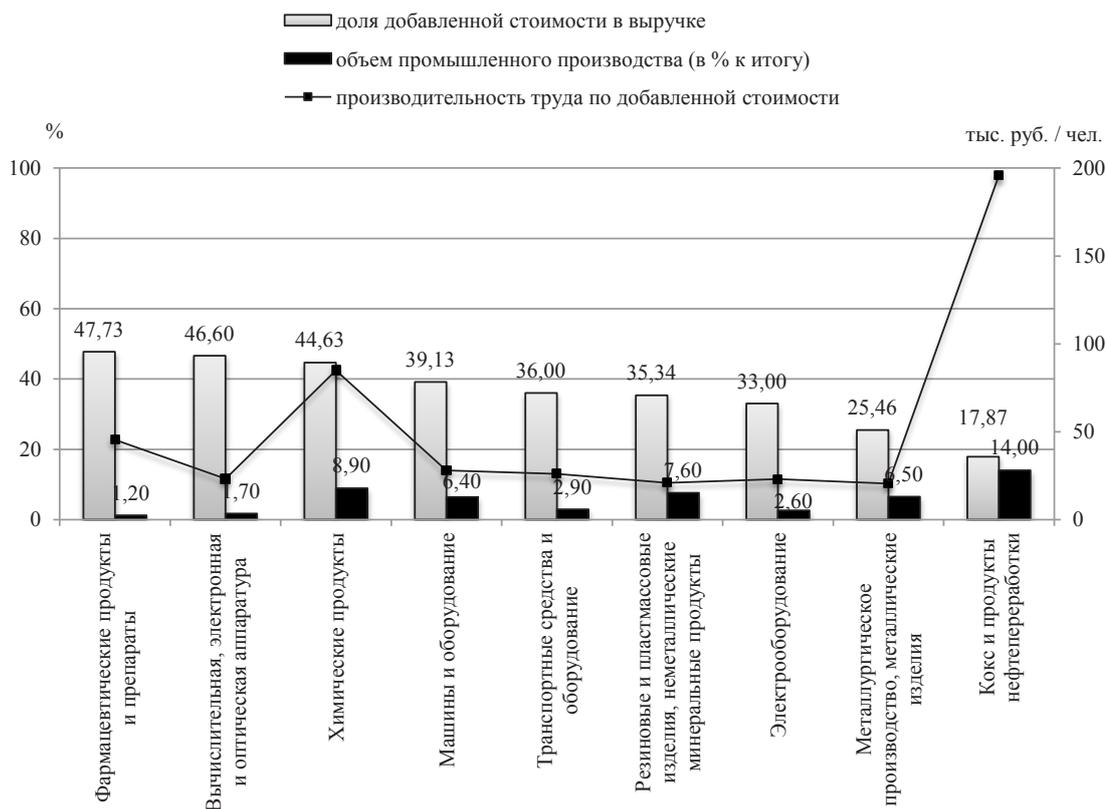


Рисунок 3 – Анализ высокотехнологичных отраслей Республики Беларусь по I группе факторов «Наукоёмкость»

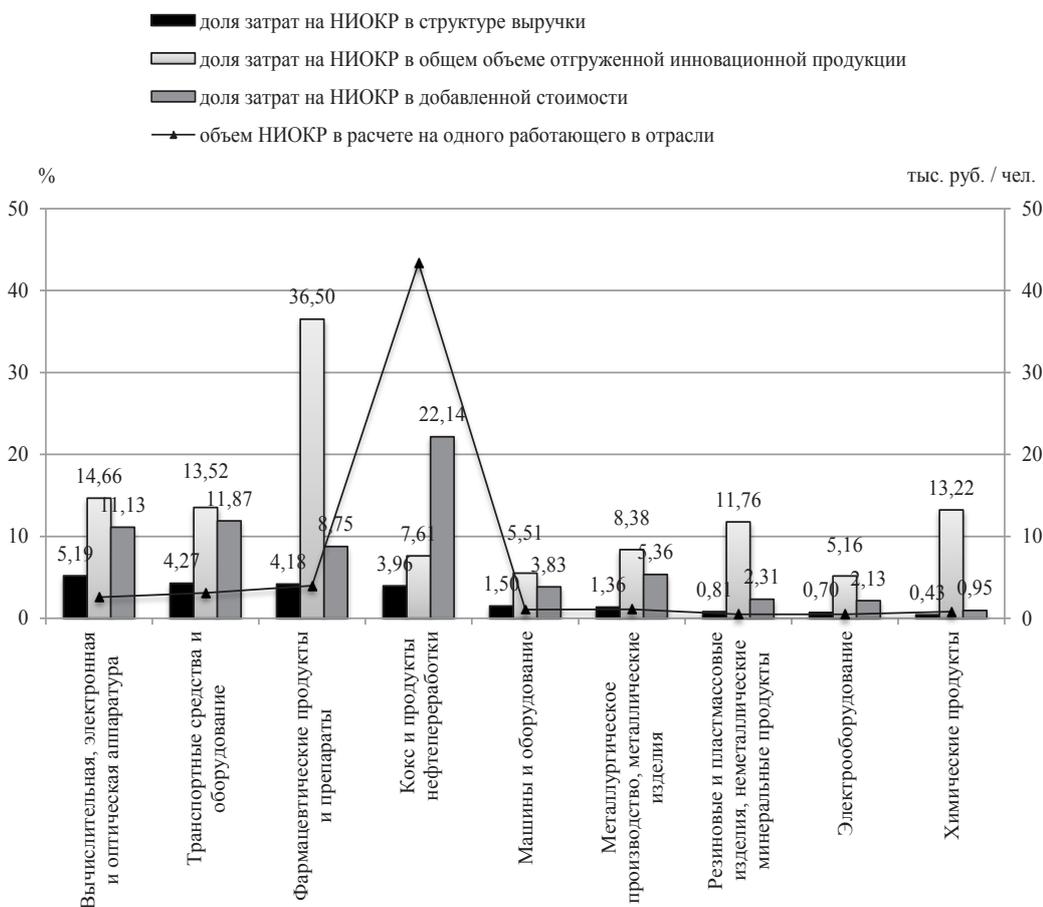


Рисунок 4 – Анализ высокотехнологичных отраслей Республики Беларусь по II группе факторов «Инновационность (затраты)»

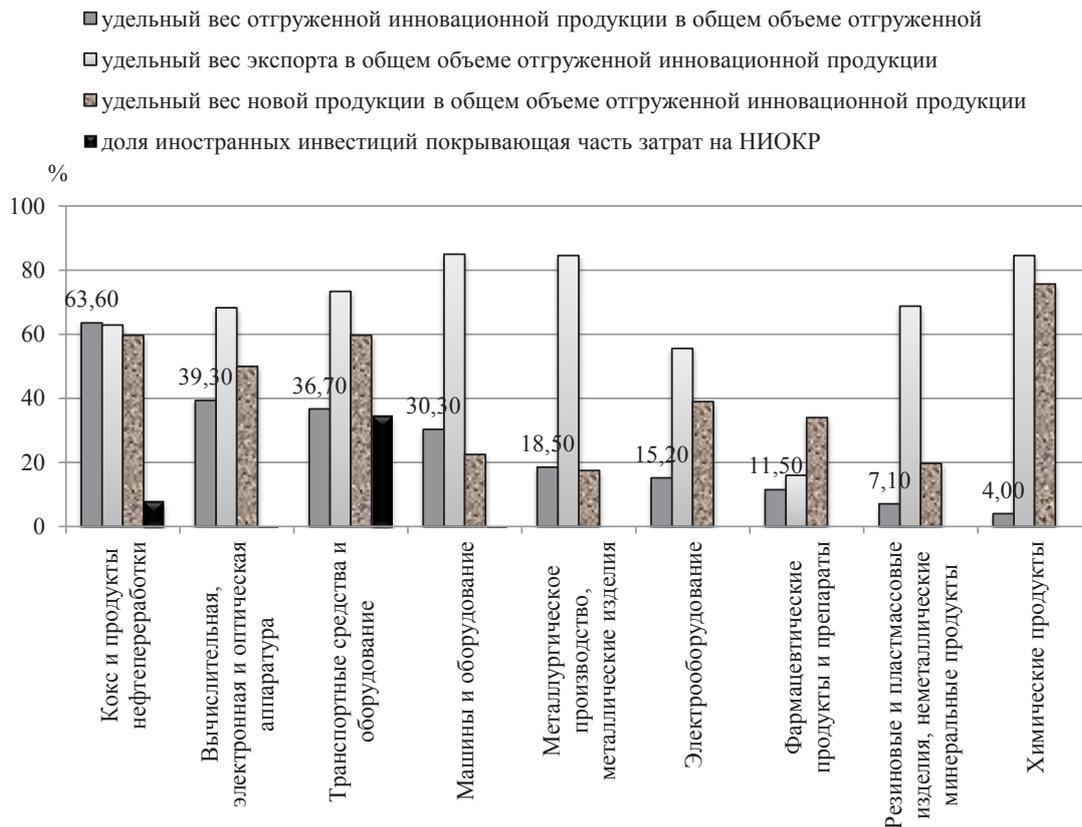


Рисунок 5 – Анализ высокотехнологичных отраслей Республики Беларусь по II группе факторов «Инновационность (результаты)»

Наибольший удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной наблюдается при производстве кокса и продуктов нефтепереработки. При этом на экспорт поставляется более 60 %, а часть средств на НИОКР покрывается иностранными инвестициями. Также значительную долю инновационной продукции получают в результате производства вычислительной, электронной и оптической аппаратуры; транспортных средств и оборудования; а также машин и оборудования, не включенных в другие группировки. Производство фармацевтических продуктов и препаратов имеет наихудшие результаты с удельным весом отгруженной инновационной продукции 11,5 %, с долей экспорта инновационной продукции в размере 16 % и полным отсутствием иностранных инвестиций.

Таким образом, несмотря на то, что доля объема промышленного производства фармацевтических продуктов и препаратов составляет лишь 1,2 %, данное производство можно отметить одним из наиболее перспективных направлений в части наукоемкости в Республике Беларусь, как производство со значительной величиной добавленной стоимости, производительностью труда и общими затратами на исследования и разработки. При этом необходимо решить ряд важных моментов, связанных главным образом с выбором приоритетных направлений развития, позволяющих производить такие инновационные лекарственные средства и фармацевтические субстанции, которые могли бы конкурировать на мировом рынке и привлекать иностранных инвесторов в отрасль.

Заключение

Методика оценки уровня развития наукоемких отраслей экономики, суть которой заключается в расчете и анализе системы показателей, включающий блок «Наукоемкость» и «Инновационность», позволяет комплексно проанализировать функционирование высокотехнологичных отраслей промышленности. Ее использование позволяет проводить статистическую и динамическую оценку состояния отраслей, определяя при этом упущенные возможности. Отличие данной методики заключается в учете особенностей инновационной составляющей, позволяющей установить связь между вкладываемыми затратами и получаемыми результатами.

Литература / References

- [1] Кудашов, В.И. Экономика и управление инновациями: учеб. пособие / В.И. Кудашов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 268 с.
Kudashov, V.I. Ekonomika i upravleniye innovatsiyami: ucheb. posobiye / V.I. Kudashov. – Minsk: IVTS Minfina, 2015. – 268 s.
- [2] 2016 Global Innovation 1000 & Software-as-a-Catalyst [Electronic resource] / PricewaterhouseCoopers. – Mode of access: <https://www.strategyand.pwc.com/media/file/2016-Global-Innovation-1000-Fact-Pack.pdf> – Date of access: 30.08.2018.

- [3] 2017 Global R&D Funding Forecast [Electronic resource] / R&D Magazine. – Mode of access: https://edisiplinas.usp.br/pluginfile.php/3378934/mod_resource/content/1/RD%2016.pdf – Date of access: 30.08.2018.
- [4] Technology Intensity Definition [Electronic resource] / Directorate for Science, Technology and Industry Economic Analysis and Statistics Division – Mode of access: <http://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf> – Date of access: 30.08.2018.
- [5] Science & Engineering Indicators 2018 [Electronic resource] / National Science Board – National Science Foundation – Mode of access: <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/assets/1235/industry-technology-and-the-global-marketplace.pdf> – Date of access: 30.08.2018.
- [6] Eurostat indicators on High-tech industry and Knowledge [Electronic resource] / Standard International Trade Classification – Mode of access: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an5.pdf – Date of access: 30.08.2018.
- [7] The 2017 EU Industrial R&D Investment Scoreboard [Electronic resource] / European Commission – Joint Research Centre Directorate Growth and Innovation – Mode of access: http://observatori.iec.cat/wp-content/uploads/2018/03/EURD_InvestmentScoreboard2017.pdf – Date of access: 30.08.2018.
- [8] Михайлова-Станюта, И.А. Роль высокотехнологического сектора в экономическом развитии страны / И.А. Михайлова-Станюта // Наука и инновации. – 2006. – №10(44). – С. 53–58.
- Mikhaylova-Stanyuta, I.A. Rol' vysokotekhnologichnogo sektora v ekonomicheskom razvitii strany / I.A. Mikhaylova-Stanyuta // Nauka i innovatsii. – 2006. – №10(44). – P. 53–58.
- [9] Eurostat indicators on High-tech industry and Knowledge [Electronic resource] / NACE – Mode of access: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an3.pdf – Date of access: 30.08.2018.