

Е. В. Преснякова, Н. Г. Лопатова [и др.] ; под общ. ред. Д. В. Мухи, Е. В. Пресняковой ; Национальная академия наук Беларуси, Институт экономики. – Минск: Беларуская навука, 2025. – С. 86–96.

Vityaz Yu.V. International scientific and technical cooperation: implementation practice and recommendations for use in the Republic of Belarus // World experience in implementing innovation, investment and industrial policy / D. V. Mucha, E. V. Presnyakova, N. G. Lopatova [et al.] ; under the general editorship of D. V. Mucha, E. V. Presnyakova ; National Academy of Sciences Academy of Sciences of Belarus, Institute of Economics. Minsk: Belorusskaya Nauka Publ., 2025. – P. 86–96.

2. Кириченко, И. В. Китай: международное научно-техническое сотрудничество в контексте стратегических установок социально-экономической политики // Инновации. – 2020. – № 8(262). – С. 89–95.

Kirichenko, I. V. China: international scientific and technical cooperation in the context of strategic guidelines of socio-economic policy // Innovations. – 2020. – № 8 (262). – P. 89–95.

3. Сенатор: статус наблюдателя в АПА открывает Беларуси перспективы интеграции в азиатское пространство [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sb.by/articles/senator-status-nablyudatelya-v-apa-otkryvaet-belarusiperspektivy-integratsii-v-aziatskoe-prostranst.html> (дата обращения: 20.02.2025).

Senator: The observer status in the APA opens up prospects for Belarus to integrate into the Asian space [Electronic resource]. – URL: <https://www.sb.by/articles/senator-status-nablyudatelya-v-apa-otkryvaet-belarusiperspektivy-integratsii-v-aziatskoe-prostranst.html> (date of access: 20.02.2025).

4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.belstat.gov.by/> (дата обращения 21.06.2025).

National Statistical Committee of the Republic of Belarus [Electronic resource]. – URL: <https://www.belstat.gov.by/> (date of access: 21.06.2025).

Статья поступила в редакцию 02.12.2025.

УДК 338.36

N. Voitovich

The Institute of Economics of the NASB

HIGH-TECH SECTOR OF THE ECONOMY: THE CONCEPT AND CRITERIA OF DEFINITION

The concept of “high-tech” production (“high-technology” or “hi-tech”) appeared in the early 1980s and immediately became widespread. Initially, the term was used to describe advanced industries with a high proportion of R&D expenditures per unit of output. Later, the term began to be used in relation to a number of industries, including intangible production. The article reveals the concept of the “high-tech sector”. The approaches of domestic and foreign authors to determining the criteria for classifying economic sectors as high-tech are studied. The author's criteria for classifying economic sectors as high-tech are proposed.

Keywords: High-tech sector; technologies; high-tech industries; high technologies; scientific and technical developments and research.

Н. В. Войтович

ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси»

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ СЕКТОР ЭКОНОМИКИ: ПОНЯТИЕ И КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Понятие «высокотехнологичное» производство («high-technology» или сокращенно «hi-tech») появилось в начале 1980-х гг. и сразу получило широкое распространение. Сначала этот термин использовался применительно к передовым отраслям промышленности с высокой долей затрат на научные исследования и разработки на единицу продукции.

В дальнейшем термин стал использоваться применительно к ряду отраслей, в том числе и нематериального производства. В статье раскрыто понятие «высокотехнологичный сектор». Исследованы подходы отечественных и зарубежных авторов к определению критериев отнесения секторов экономики к высокотехнологичным. Предложены авторские критерии отнесения секторов экономики к высокотехнологичным.

Ключевые слова: *Высокотехнологичный сектор; технологии; высокотехнологичные отрасли; высокие технологии; научно-технические разработки и исследования.*

Развитие высокотехнологичного сектора экономики становится определяющим фактором экономического роста, так как переход экономики на производство высокотехнологичной продукции сопровождается кардинальным снижением уровня материалоемкости и энергоемкости производства, ростом производительности труда и повышением конкурентоспособности экономики страны.

В настоящее время существуют различные подходы к выделению высокотехнологичного сектора экономики, что находит своё отражение в дифференциации перечней отраслей высокотехнологичного сектора экономики, приводимого разными авторами.

Фролов И. Э. даёт следующее определение высокотехнологичной отрасли экономики: «Высокотехнологичной отраслью экономики называется отрасль хозяйства, в которой преобладающее, ключевое значение играют наукоемкие технологии, а затраты на научные исследования и разработки (НИР) превышают среднее значение этого показателя в других областях экономики» [1].

По мнению А. Е. Варшавского отнесение отрасли или производства к числу наукоемких, либо высокотехнологичных, принятое и в зарубежной, и в отечественной литературе условно: в эту группу включаются те отрасли, для которых характерны превышающие некоторый фиксированный уровень объемы затрат на НИОКР по отношению к объему выпускаемой либо отгруженной продукции, добавленной стоимости или величине основных факторов производства (производственных фондов и труда) [2].

Шполянская А.А. определяет высокотехнологичную отрасль как отрасль, в которой создается продукция, являющаяся наиболее совершенной и ранее не производимой на базе накопленных знаний и новых теорий и разработок, для её создания используются самые лучшие известные материалы и способы производства [3].

Гаврилова С. В. под высокотехнологичным сектором промышленности понимает совокупность предприятий (фирм), научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций по разработке, производству, ремонту и модернизации продукции производств, отвечающих критериям высокотехнологичной продукции [4].

Большинство авторов главным критерием высокотехнологичности видят долю расходов на НИОКР, однако нельзя преуменьшать важность и значение персонала, занимающегося непосредственно НИОКР. Знания, опыт, мышление, наука, образование – основа экономики знаний, характерной для постиндустриальных стран. Человеческий капитал – это не просто совокупность трудовых ресурсов, но и накопленные знания, навыки, умения, способности, опыт, реализация которых в процессе трудовой деятельности ведет к более высокому уровню развития предприятия, отрасли и экономики в целом. Человеческий капитал – важнейший ресурс высокотехнологичной отрасли, носитель знаний, без которых вложения в НИОКР будут бесполезными. Не случайно ранее названия для отраслей, производящих передовую продукцию, относили к исследованиям и науке: исследовательско-интенсивные, основанные на науке, с наивысшими исследовательскими усилиями, исследовательско-ориентированные, с высокой ёмкостью исследований и разработок, подчеркивая особую роль персонала, занятого в отраслях данного вида.

В. Шанклин и Дж. Райанс определяют три критерия высокотехнологичной отрасли (компаний):

1. Производство основано на серьезных научно-технических разработках.
2. Новые технологии быстро вытесняют существующие.
3. Появление новых технологий создает новые или сильно изменяет старые рынки и спрос [5].

По мнению А. А. Лаптева, высокотехнологичные отрасли (компании) должны соответствовать следующим критериям:

1. Залогом достижения успеха высокотехнологичной отрасли (компании) является не только ее способность предложить на рынке принципиально новые товары и услуги, но и гармонизация ее коммерческих целей со стратегическими интересами государства в области формирования промышленной и торговой политик, ориентированных не только на устойчивое, но еще и прогрессирующее развитие мировой экономики.

2. Уровень наукоемкости используемых отраслью (компанией) в своем производстве технологий составляет не менее 3,5 %.

3. Используемая отраслью (компанией) в своем производстве «ключевая» технология входит в действующий на момент выведения на рынок ее товаров или услуг национальный Перечень критических технологий [6].

Детальное изучение публикаций позволяет сделать выводы, что в действительности мировое научное сообщество имеет не только разные формулировки, но и дифференцированные критерии того, что считать технологическим сектором экономики. Чучалова И. Ю. и Орехова С. В. эти критерии систематизировали по двум основаниям и разделили на две группы: прямые и косвенные [7].

Логика прямых критериев проста: если отрасль использует для производства высокие технологии или результатом ее деятельности является выпуск высокотехнологичного продукта, значит и саму отрасль можно назвать высокотехнологичной. Так, Ш. М. Валитов, Ю. И. Азимов, В. А. Павлова вводят конкретные признаки высоких технологий: наукоемкость, системность, физическое и математическое моделирование с целью структурно-параметрической оптимизации, высокоэффективный рабочий процесс размерной обработки, компьютерная технологическая среда и автоматизация всех этапов разработки и реализации, устойчивость и надежность, экологическая чистота [8].

Наиболее распространенным косвенным критерием, который определяет, относится или нет отрасль (компания) к высокотехнологичным, выступает интенсивность затрат на исследования и разработки. Однако при измерении и оценке этого показателя также очевидными становятся терминологические расхождения по данному вопросу. Во-первых, отсутствует четкий норматив показателя, позволяющий с уверенностью провести границу между высокотехнологичными и низкотехнологичными секторами. Во-вторых, сам расчет показателя весьма разнообразен – как отношение объема затрат на исследования и разработки (R&D) к общему объему продаж отрасли (компании), к затратам на производство, к общей себестоимости и т.п. [9].

Первая попытка по созданию методологии классификации технологических отраслей была сделана в 1997 году коллективом Организации экономического сотрудничества и развития (далее – ОЭСР). В рамках методологии было подготовлено два списка: один для обрабатывающих отраслей (секторальный подход), а другой для производителей (продуктовый подход) [10]. Данные, использованные для подготовки секторального перечня, основаны на Международной стандартной отраслевой классификации (МСОК), в соответствии с которой критерий технологической интенсивности (доля расходов на исследования и разработки) рассчитывается как отношение добавленной стоимости к общему объему производства [11].

Продуктовый подход был разработан для дополнения секторального и обеспечения подходящего инструмента для анализа международной торговли. Он основан на Стандартной международной торговой классификации (Standard International Trade Classification – SITs) [12]. Высокотехнологичными считаются отрасли, в которых показатель наукоемкости (отношение затрат на исследования и разработки к объему производства) превышает 4,5–5,0 %, а высоконаукоемкими отраслями – те, в которых эта доля выше 10 % [13].

На основании этой классификации А. А. Лаптев к категории высокотехнологичной продукции отнес продукцию с уровнем наукоемкости не менее 3,5 %. В случае, если доля затрат на науку больше 8,5 %, то данное производство является ведущей наукоемкой технологией (leading edge). Уровень наукоемкости технологий среднего уровня – 2,5 %, а низкого уровня – 0,5 % [6].

В Германии отрасли с расходами на НИОКР менее 2,5 % считаются низкотехнологичными, в то время как по классификации ОЭСР эти отрасли относятся к среднетехнологичным высокого уровня.

В 2002 году классификация ОЭСР была усовершенствована Евростатом для Классификации видов экономической деятельности Европейского экономического сообщества (NACE, далее – КДЕС) в первой (Rev 1.1) и второй редакции (Rev 2). Критерием отнесения отрасли к высокотехнологичной или низкотехнологичной здесь выступает интенсивность расходов на исследования и разработки (соотношение между расходами на исследования и разработки и добавленной стоимостью) и доля расходов на исследования и разработки от общих расходов на производство. В рамках данной классификации используется 3 подхода: отраслевой, товарный и патентный [14].

Вторым часто используемым косвенным критерием, определяющим, относится или нет отрасль (компания) к высокотехнологичным, являются оценки уровня знаний, навыков, квалификации и компетенций работников, необходимых для технологического производства. В США в качестве такого критерия используется численность занятых в области науки, технологий, инжиниринга и математики (STEM). Есть предположение, что именно эти работники определяют развитие технологий [15]. Также в работе В. Д. Марковой и С. А. Кузнецовой к высокотехнологичным относятся компании, у которых интеллектуальная собственность и высококвалифицированный персонал являются главным активом [16]. Л. Р. Шарафутдинова приводит такой критерий высоких технологий, как деятельность, основанную на фундаментальных и прикладных исследованиях, с высокой долей занятости высококвалифицированных сотрудников и высокой долей затрат НИОКР в производстве [17].

Следующим косвенным критерием выступает короткий жизненный цикл, который отождествляется с жизненным циклом инновации (периодом времени, в течение которого инновация приносит производителю и продавцу прибыль или другую реальную выгоду) [18]. Например, компании Apple требуется 1 год, чтобы вывести новый (модифицированный) продукт на рынок. В автомобильной промышленности коротким считается жизненный цикл продукта до 3 лет и т.п.

Дж. Стинхейс и Э. Дж. Брюйн пришли к выводу, что высокотехнологичность товара может быть определена на основе трех параметров: сложности товара, сложности производственного процесса и короткого жизненного цикла товара [19]. О. Ю. Скрипина к категории высокотехнологичных товаров относит короткий жизненный цикл, нередко достигающий нескольких месяцев, с последующим вытеснением с рынка новой технологией [20]. В работе С. В. Гавриловой под высокотехнологичными товарами понимаются «новые технически сложные товары, произведенные на базе новейших технологий с уникальной комбинацией признаков, имеющие, как правило, короткий жизненный цикл» [4].

По результатам изучения подходов различных авторов как отечественных, так и зарубежных можно выделить следующие критерии, позволяющие считать отрасль высокотехнологичной:

- высокий спрос на научные исследования и интенсивность затрат на НИОКР;
- высокий уровень инновационности;
- быстрое распространение технологических инноваций;
- быстрый процесс морального износа готовой продукции и технологий;
- большая доля научно-технического персонала;
- высокие капитальные затраты и высокая ротация технического оборудования с заменой на более современные и инновационные устройства;
- применение технических знаний в форме многочисленных патентов и лицензий;
- интенсивное стратегическое внутреннее и международное сотрудничество с другими высокотехнологичными предприятиями и научно-исследовательскими центрами.

Список использованных источников

1. Бендиков, М. А., Фролов И. Э. Высокотехнологичный сектор промышленности России: Состояние, тенденции, механизмы инновационного развития. – М.: Наука, 2007. – 582 с.
Bendikov, M., Frolov I. High-tech industry sector of Russia: The state, trends, and mechanisms of innovative development. – Moscow: Nauka Publ., 2007. – 582 p.
2. Варшавский, А. Е. Наукоемкие отрасли и высокие технологии: определение, показатели, техническая политика, удельный вес в структуре экономики России // Экономическая наука современной России. – 2000. – № 2. – С. 61–83.
Varshavsky, A. Science-intensive industries and high technologies: definition, indicators, technical policy, specific weight in the structure of the Russian economy // The economic science of modern Russia. – 2000. – № 2. – P. 61–83.
3. Шполянская, А. А. Высокотехнологичные отрасли: определение и условия развития // Молодой ученый. – 2015. – № 22 (102). – С. 518–522.
Shpolyanskaya, A. High-tech industries: definition and conditions of development // Young Scientist. – 2015. – № 22 (102). – P. 518–522.
4. Гаврилова, С. В. Концептуальные основы определения высокотехнологичного сектора экономики и функционирования высокотехнологичных компаний // Статистика и экономика. – 2014. – № 2. – С. 53–57.
Gavrilova, S. Conceptual foundations of the definition of the high-tech sector of the economy and the functioning of high-tech companies // Statistics and economics. - 2014. – № 2. – P. 53–57.
5. Shanklin, W., Ryans J. Organizing for High-Tech Marketing // Harvard Business Review. – 1984. – № 11. – URL: <https://hbr.org/1984/11/organizing-for-high-tech-marketing> (дата обращения: 26.06.2025).
- Shanklin W., Ryans J. Organizing for High-Tech Marketing // Harvard Business Review. – 1984. – № 11. – URL: <https://hbr.org/1984/11/organizing-for-high-tech-marketing> (дата обращения: 26.06.2025).
6. Лаптев, А. А. Понятие «высокотехнологичной компании» в современной микроэкономической теории // Инновации. – 2007. – № 7. – С. 35–41.
Laptev, A. The concept of a "high-tech company" in modern microeconomic theory // Innovations. – 2007. – № 7. – P. 35–41.
7. Чучкалова, И. Ю., Орехова С.В. Технологический сектор экономики: проблемы идентификации // Теоретическая и прикладная экономика. – 2021. – № 4. – С. 87–104.
Chuchkalova, I., Orekhova S. Technological sector of the economy: identification problems // Theoretical and applied economics. – 2021. – № 4. – P. 87–104.
8. Валитов, Ш. М., Азимов Ю. И., Павлова В. А. Современные системные технологии в отраслях экономики: учебное пособие. – Москва: Проспект, 2015. – 504 с.
Valitov, Sh., Azimov Yu., Pavlova V. Modern system technologies in economic sectors: a textbook. – Moscow: Prospekt Publ., 2015. – 504 p.
9. Гарина, Е. П., Шпилевская Е. В., Андряшина Н. С. Изучение подходов к определению высокотехнологичного продукта в производстве // Вестник Мининского университета. – 2016. – №1–1 (13).
Garina, E., Shpilevskaya E., Andryashina N. The study of approaches to the definition of a high-tech product in production // Bulletin of the Mininsky University. – 2016. – № 1-1 (13).
10. Hatzichronoglou, T., Revision of the High-Technology Sector and Product Classification, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 1997/02, OECD Publishing, Paris. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/revision-of-the-high-technology-sector-and-product-classification_134337307632.html (дата обращения: 26.06.2025).
Hatzichronoglou, T., Revision of the High-Technology Sector and Product Classification, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, No. 1997/02, OECD Publishing, Paris. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/revision-of-the-high-technology-sector-and-product-classification_134337307632.html (дата обращения: 26.06.2025).

11. Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности. Четвертый пересмотренный вариант. – URL: https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/Download/In%20Text/ISIC_Rev_4_publication_Russian.pdf (дата обращения: 26.06.2025).

International Standard Industrial Classification of All Economic Activities. Revision 4. – URL: https://unstats.un.org/unsd/classifications/Econ/Download/In%20Text/ISIC_Rev_4_publication_Russian.pdf (дата обращения: 26.06.2025).

12. Стандартная международная торговая классификация ООН. Четвертый пересмотренный вариант. – URL: <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Международная%20стандартная%20торговая%20классификация.pdf> (дата обращения: 26.06.2025).

Standard International Trade Classification. Revision 4. – URL: <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Международная%20стандартная%20торговая%20классификация.pdf> (дата обращения: 26.06.2025).

13. Science and Engineering Indicators. 2010. – URL: <https://www.heri.ucla.edu/PDFs/NSB.pdf> (дата обращения: 26.06.2025).

Science and Engineering Indicators. 2010. – URL: <https://www.heri.ucla.edu/PDFs/NSB.pdf> (дата обращения: 26.06.2025).

14. Glossary: High-tech. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:High-tech> (дата обращения: 26.06.2025).

Glossary: High-tech. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:High-tech> (дата обращения: 26.06.2025).

15. Вызовы цифровой трансформации и бизнес высоких технологий / Н. А. Кравченко, В. Д. Маркова, Н. П. Балдина и др.: под ред. д.э.н. Н.А. Кравченко, д.э.н. В. Д. Марковой. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2019. – 352 с.

Digital transformation and the business of high technologies / N. Kravchenko, V. Markova, N. Baldina et al.: Edited by V. Markova, Doctor of Economics. – Novosibirsk: IEP SB RAS, 2019. – 352 p.

16. Маркова, В. Д., Кузнецова С. А. Особенности развития высокотехнологичности бизнеса // Экономика Профессия Бизнес. – 2016. – № S1. – С. 7–11.

Markova, V., Kuznetsova S. Features of high-tech business development // Economy Profession Business. – 2016. – № S1. – P. 7–11.

17. Шарафутдинова, Л. Р. Сущность высокотехнологичного предприятия и современные подходы к определению // Экономические науки. – №3 (196). – 2021. – С. 207–213.

Sharafutdinova, L. The essence of a high-tech enterprise and modern approaches to its definition // Economic sciences. – №3 (196). – 2021. – P. 207–213.

18. Горшенин, В. Ф. Короткие циклы развития в высокотехнологичных отраслях // Вестник ЧелГУ. – 2015. – №1 (356). – С.42–48

Gorshenin, V. Short development cycles in high-tech industries // Bulletin of ChelSU. – 2015. – №1 (356). – P. 42–48

19. Steenhuis, H. J., De Bruijn E. J. High technology revisited: definition and position // 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. – IEEE, 2006. – P. 1080–1084.

Steenhui,s H.J., De Bruijn E.J. High technology revisited: definition and position // 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. – IEEE, 2006. – P. 1080–1084.

20. Скрипина, О. Ю. Рынки высокотехнологичных товаров: особенности и конъюнктура // Формирование технической политики инновационных наукоемких технологий: Материалы научно-практической конференции. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. – С. 506–511.

Skripina, O. Markets of high-tech goods: features and conjuncture // Formation of the technical policy of innovative high-tech technologies: Proceedings of the scientific and practical conference. – St. Petersburg: Publishing House of SPbSTU, 2003. – P. 506–511.

Статья поступила в редакцию 04.12.2025.