

Высокие технологии в современном мире: значение и актуальные тенденции развития

А.В. СОКОЛОВ, Т.Ю. ГОРАЕВА

В статье анализируются теоретические подходы к идентификации высоких технологий, подчеркивается роль высоких технологий в обеспечении устойчивого экономического роста и повышении конкурентоспособности на макроуровне, а также приводятся некоторые сравнительные показатели, отражающие значение высоких технологий в формировании экономик стран мира; определяются основные тренды в области дальнейшего глобального технологического развития.

Ключевые слова: высокие технологии, высокотехнологичный сектор, наукоемкость, наукоемкие услуги.

The article analyzes theoretical approaches to the identification of high technologies, emphasizes the role of high technologies in ensuring sustainable economic growth and enhancing competitiveness at the macro level, and presents some comparative indicators reflecting the significance of high technologies in shaping the economies of countries worldwide. The main trends in further global technological development are also identified.

Keywords: high technologies, high-tech sector, knowledge intensity, knowledge-intensive services.

Введение. Современный этап развития мировой экономики характеризуется возрастающей ролью высоких технологий как одного из ключевых драйверов экономического роста. Ведущие государства последовательно наращивают инвестиции в инновационные направления – искусственный интеллект, биотехнологии, робототехнику, что позволяет им формировать новые стандарты технологического развития и укреплять позиции на глобальном рынке. Для Республики Беларусь вопросы формирования и развития высокотехнологичного сектора также являются актуальными, а пристальное внимание к этому вопросу со стороны государства лишь подчеркивает их особую значимость и находит отражение в ряде государственных программ и документов.

Основная часть. При рассмотрении сектора высоких технологий первоначально возникает вопрос дефиниции и исследования природы самого понятия «высокие технологии». На сегодняшний день словосочетание высокие технологии приобрело довольно расхожий характер и применяется повсеместно, не будучи стесненным рамками конкретных экономических отраслей или сфер деятельности. В том числе в повседневной жизнедеятельности мы регулярно сталкиваемся с продуктами того, что принято обозначать как высокие технологии, будь то электромобили, голосовые помощники на базе ИИ, высокотехнологичные импланты, альтернативные источники энергии (солнечные батареи), облачные хранилища данных, криптообменники и многое другое. Все перечисленное является результатом инновационных решений, основанных на передовых научных достижениях и современных технологиях. Но на этом этапе возникает вопрос идентификации «высоких технологий». Когда и за счет чего технология переходит в разряд «высокой» и является ли фактор времени, определяющий новизну, основным критерием для данной категории? Если это так, то какие временные границы нормируют актуальность «высокой» технологии, прежде чем она утрачивает это значение и становится просто технологией?

Обратимся подробнее к генезису и определению понятия «высокие технологии». Сам термин «высокие технологии» является производным от английского high technology (high tech, hi-tech) и впервые стал использоваться со второй половины XX в. В частности, в 1958 г. в статье издания «The New York Times» встречается упоминание высоких технологий в контексте атомной энергетики [1].

В одном из ведущих толковых словарей, американском Merriam-Webster's Collegiate Dictionary дается следующее определение «высокая технология – научная технология, включающая производство или применение передовых или сложных устройств, особенно в областях электроники и вычислительной техники» [2]. Оксфордский английский словарь дает еще более широкое определение: «высокая технология – наиболее современные методы и механизмы, особенно электронные» [3]. В Республике Беларусь среди нормативных документов можно встретить сле-

дующее определение «Высокие технологии – система производственных и иных операций, методов и процессов, в результате которых создаются сложнотехнические наукоемкие изделия либо продукция, требующие использования научного знания при проектировании и производстве» [4].

В научной литературе к понятию «высокие технологии» обращались многие авторы, среди прочих отметим взгляды нескольких ученых наиболее полно, на наш взгляд, раскрывающих данное понятие. Так Л.И. Абалкин говорит, что высокая технология есть «условное обозначение наукоемкой универсальной, многофункциональной, многоцелевой технологии, имеющей широкую сферу применения, способной вызвать цепную реакцию нововведений, обеспечивающей более оптимальное по сравнению с предшествующими технологиями соотношение затрат и результатов и оказывающей позитивное воздействие на социальную сферу» [5]. Е.А. Жукова понимает под высокими технологиями «условное обозначение наукоемких, многофункциональных, многоцелевых технологий, способных вызвать цепную реакцию нововведений и инициирующих процессы самоорганизации социокультурных систем» [6]. А.В. Мартыненко отмечает, что высокие технологии есть «важнейшие современные технологии, содержащиеся в научных разработках и в уникальных технологических процессах, оборудовании, приборах и материалах, обладающие высокой степенью наукоемкости» [7]. В.П. Старжинский идентифицирует высокие технологии как «совокупность средств, способов и методов решения практических проблем, которые направлены на удовлетворение потребностей людей, становятся приоритетом развития человечества, содержат большую долю интеллектуального ресурса, меняют социальную сферу и человека, основываются на информационных технологиях» [8]. Е.Б. Салихова подчеркивает, что высокие технологии – это «систематизированные передовые знания, направленные на выпуск принципиально новых продуктов (технологических процессов), производство (использование) или реализация которых позволяет повысить конкурентоспособность и получить высокую добавленную стоимость» [9].

Отметим, что вопрос идентификации высоких технологий напрямую связан не только с уровнем научной новизны или технической сложности, но и с их универсальностью, многофункциональностью и способностью вызывать качественные сдвиги в производстве и обществе. Как видно из анализа определений, высокая технология – это не просто новая технология, а такая, которая обеспечивает принципиально новые возможности, оптимизирует соотношение затрат и результатов, а также становится катализатором дальнейших инноваций.

Фактор времени, определяющий новизну, действительно играет важную роль в определении технологии как «высокой». Однако он не является единственным и абсолютным критерием. Технология считается «высокой» до тех пор, пока она сохраняет статус передовой, наукоемкой, сложной для массового воспроизводства и способной оказывать значительное влияние на развитие отрасли или общества в целом. А временные границы актуальности высокой технологии зависят от темпов научно-технического прогресса: как только технология становится широко распространённой, теряет уникальность и перестаёт быть драйвером инноваций, она утрачивает статус «высокой».

Таким образом, «высокая технология» выступает динамической категорией, определяемой не только временем, но и степенью научной новизны, уровнем наукоемкости, влиянием на экономику и общество, а также способностью инициировать новые инновационные процессы. Временные рамки её актуальности размыты и зависят от скорости общего технологического развития, и по мере своего существования и применения технология переходит в разряд «базовых», уступая место новым «высоким» технологиям.

На сегодняшний день темпы развития сектора высоких технологий очевидно превышают темпы формирования теоретико-методологической базы для его определения и учета. Кроме того, при анализе и учете влияния высоких технологий на экономические микро- и макропоказатели существенным затруднением выступает значительная инфильтрация сектора высоких технологий в прочие секторы экономики. Компьютеризация и цифровизация, выступившие в последние десятилетние основными драйверами развития высоких технологий, фактически создали принципиально новые области человеческой деятельности, которые требуют дальнейшего изучения. Речь о таких направлениях как MedTech, EdTech, FinTech и т. д. Привычные области деятельности, вступая в симбиоз с результатами технологического развития, предлагают принципиально новые возможности для человека и в тоже время ставят перед ним новые вопросы с точки зрения их категоризации и прогнозирования дальнейшего развития.

В настоящее время при идентификации и анализе высокотехнологического сектора применяют три подхода: секторальный (the sectoral approach), продуктовый (the product approach) и патентный (patents) [10], [11]. Кроме того, некоторыми специалистами выделяется также субъектный подход [12], [13], [14], который базируется на расчете ряда показателей идентификации высокотехнологических предприятий: оценка уровня технологичности предприятия, уровень квалификации работников и т. д. Самым популярным является секторальный подход, который используют для классификации уровня технологичности как отраслей промышленности, так и сферы услуг. Он широко применяется в международной статистике и базируется на многолетнем практическом и научном опыте. В основе отнесения той или иной отрасли производства к высокотехнологичной лежит показатель отношения затрат на НИОКР к добавленной стоимости, для сферы услуг критерием выступает показатель доли лиц с высшим образованием. Согласно данному подходу осуществляется разделение отраслей промышленности и сферы услуг по уровню технологичности. Основным существенным минусом секторального подхода является сложность сопоставления показателей на макроуровне, поскольку в зависимости от страны в один и тот же блок могут входить различные виды деятельности, принятые в рамках конкретной страны. Также секторальный подход, в силу своей масштабности, является довольно категоричным, не позволяющим принимать во внимание все нюансы касательно отдельно рассматриваемого вида деятельности.

В Республике Беларусь классификация уровней технологичности промышленных видов экономической деятельности и классификация уровней наукоемкости видов экономической деятельности в сфере услуг гармонизирована с классификацией, разработанной Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Евростатом, и разработана на ее основе [15].

К отраслям промышленности высокого технологического уровня в Республике Беларусь относят (в кодах Nace Rev.2) [15]:

1. высокотехнологичные:

- производство фармацевтических препаратов (21),
- производство компьютеров, электронной и оптической техники (26),
- производство летательных аппаратов, включая космические (30.3);

2. среднетехнологичные высокого уровня:

- производство химикатов и химических продуктов (20),
- производство оружия и боеприпасов (25.4),
- производство электрооборудования (27),
- производство машин и оборудования (28),
- производство транспортных средств и оборудования (29–30 (искл. 30.1 и 30.3)),
- производство медицинских и стоматологических инструментов и материалов (32.5).

К наукоемким высокотехнологичным услугам в Республике Беларусь относят (в кодах Nace Rev.2) [15]:

- услуги в области производства кинофильмов, видео- и телепрограмм (59),
- деятельность по созданию программ. Радио- и телевидение (60),
- телекоммуникации (61),
- компьютерное программирование, консультационные услуги и другие сопутствующие (62),
- информационное обслуживание (63),
- научные исследования и разработки (72).

Развитие высоких технологий играет важную роль в обеспечении устойчивого экономического роста и повышении конкурентоспособности национальных экономик. Современные информационные системы, передовые производственные процессы и инновационные решения становятся важнейшими факторами, определяющими успех страны на международной арене. Инновационная активность, выражающаяся в инвестициях в научные исследования и разработки (R&D), количестве патентов и научных публикаций, формирует основу для долгосрочного роста валового внутреннего продукта (ВВП). На рисунке 1 приведена диаграмма, отображающая первые десять стран мира с наиболее высокой долей высокотехнологичного производства и среднетехнологичного производства высокого уровня в валовом внутреннем продукте (ВВП). В диаграмме также приведен данный показатель для Республики Беларусь. В общем списке по итогу на 2021 г. Беларусь занимала 35 строчку среди стран мира.

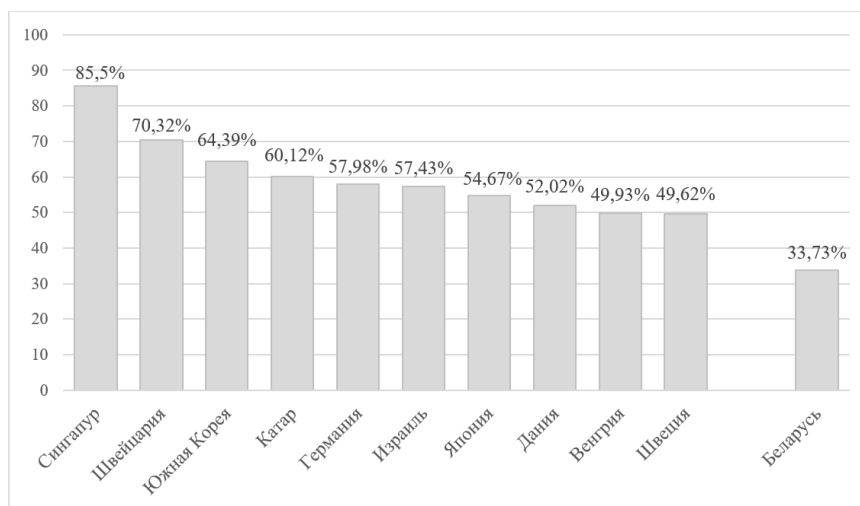


Рисунок 1 – Доля высокотехнологичного и среднетехнологичного высокого уровня производства в валовом внутреннем продукте (ВВП) по странам, 2021

Примечание: источник: собственная разработка на основе [16].

Как видно из рисунка 1 для стран с развитой экономической системой характерно наличие высокой доли высокотехнологичного производства в составе ВВП. Кроме того, некоторые исследования [17] указывают на существующую прямо пропорциональную связь между уровнем наукоемкости ВВП и величиной ВВП на душу населения. Чем выше показатель наукоемкости ВВП, тем соответственно выше ВВП на душу населения. Лидерами данного рейтинга выступают США, Швеция, Австрия, Дания.

Страны с развитой технологической инфраструктурой и обладающие высокими технологиями достигают более высоких темпов экономического роста благодаря экспорту имеющихся технологий [18]. Другими словами, экономический рост зависит от способности этих стран внедрять инновации и развивать технологии, а также от их потенциала экспортировать эти технологические инновации. На рисунке 2 представлены страны-крупнейшие экспортеры высокотехнологичных товаров (млрд долларов США).

В Республике Беларусь общий объем экспорта высокотехнологичных товаров составил 12,72 млрд долл. США, по результатам на 2021 г. При этом экспорт товаров высокого технологического уровня ориентирован, в основном, на российский рынок, на него пришлось 46,4 % от общего объема [16].

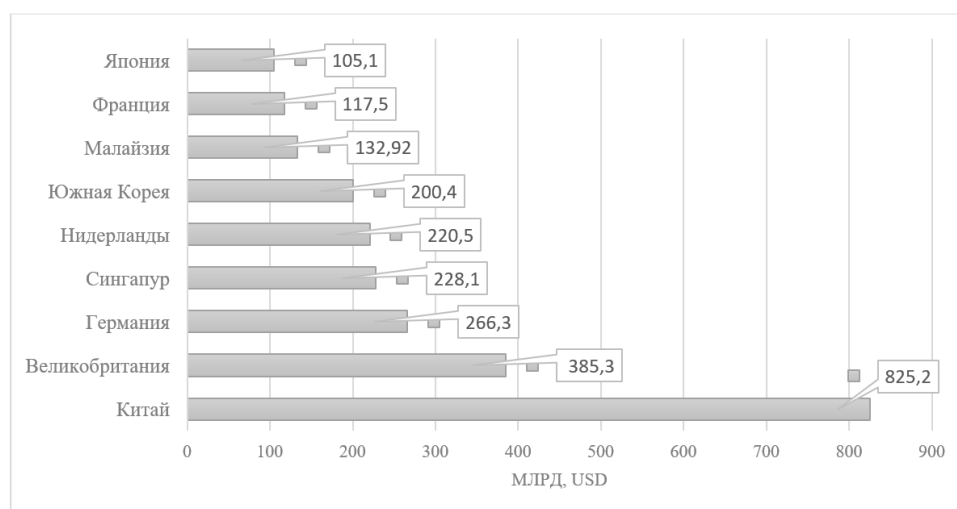


Рисунок 2 – Страны – крупнейшие экспортеры высокотехнологичных товаров (млрд. долларов США), 2024

Примечание: источник: собственная разработка на основе [19].

Развитию высоких технологий уделяется значительное внимание во всем мире, что выражается, в частности, в активном инвестировании в них как со стороны государства, так и со стороны бизнеса. Глобальные расходы на научные исследования и разработки (НИОКР) в ведущих технологических компаниях и отраслях ежегодно растут: например, в индустрии полупроводников средний темп роста затрат на исследования составляет около 5,5 % в год. Инвестиции в такие сферы, как искусственный интеллект, облачные технологии и кибербезопасность достигают десятков миллиардов долларов, что свидетельствует о стратегической важности развития высоких технологий для экономики и общества.

Главная причина такого внимания заключается в том, что развитие высоких технологий обеспечивает странам и компаниям конкурентные преимущества, способствует экономическому росту, повышает производительность труда и открывает новые рынки. Кроме того, инвестиции в передовые технологии создают перспективы для сверхвысокой доходности и устойчивого развития в долгосрочной перспективе. В таблице 1 приведен список стран мира в соответствии с последними наиболее крупными инвестициями (2024–2025 гг.) государственного сектора в развитие высоких технологий.

Таблица 1 – Размер инвестиций государственного сектора в высокие технологии по странам, 2024–2025 гг.

№	Страна	ВВП (трлн, \$)	Инвестиции в технологии (млрд, \$)	Важнейшее направление инвестирования
1	США	29	102	ИИ, разработка ПО, биотехнологии, аэрокосмическая промышленность
2	Германия	4,7	56	автомобильные технологии, промышленное оборудование, возобновляемые источники энергии, разработка ПО
3	Италия	2,2	55	робототехника, промышленное оборудование, автомобилестроение
4	Китай	18	52	ИИ, телекоммуникации, электронная коммерция, электроника
5	Япония	4	35	робототехника, автомобильные технологии, электроника, полупроводники
6	Великобритания	3,4	26	ФинТех, ИИ, МедТех, кибербезопасность
7	Франция	4	11	аэрокосмическая промышленность, ИИ, биоэнергетика
8	Канада	2,2	11	ИИ, квантовые вычисления, разработка ПО
9	Тайвань	0,76	6	полупроводники, электроника, вычислительное оборудование
10	Израиль	0,53	2,5	кибербезопасность, МедТех, сельскохозяйственные технологии, разработка ПО

Примечание: источник: собственная разработка на основе [20].

Основными областями технологического развития, исходя из указанных инвестиций, в мире являются искусственный интеллект (ИИ), робототехника, биотехнологии, электроника и аэрокосмическая промышленность.

Заключение. Понятие «высокие технологии» сформировалось на стыке научной мысли и практических потребностей общества, отражая динамику развития технического прогресса. Будучи изначально связанным с самыми передовыми отраслями экономического развития, термин «высокие технологии» и впоследствии также стал ассоциироваться с самыми современными, сложными и наукоемкими решениями, особенно в области электроники и вычислительной техники. Практически все исследователи при рассмотрении категории высоких технологий отмечают их динамическую природу и делают акцент на актуальности, сложности и способности данной группы технологий инициировать цепные инновационные процессы, а также влиять на общество в целом. На сегодняшний день высокие технологии играют важную роль в обеспечении экономического роста стран, напрямую участвуют в улучшении экономических макропоказателей, привлекая все больше инвестиций.

В Республике Беларусь в последние годы уделяется повышенное внимание поддержке и развитию сектора высоких технологий. Однако несмотря на имеющиеся успехи, в первую очередь в области IT-сектора, сохраняются и определенные вызовы, связанные с ограниченностью экспортных рынков, зависимостью от отдельных внешнеэкономических партнеров, уровнем развития внутренних инвестиционных программ. Принимая во внимание существующие глобальные тренды в области высоких технологий, а также очевидные перспективы данного сектора, вопрос дальнейшего теоретического и практического развития отдельных направлений в области высоких технологий для страны остается несомненным.

Литература

1. Atomic power for Europe // The New York Times. – 1958. – February 4. – P. 17.
2. High technology. – URL : <https://www.merriam-webster.com/dictionary/high%20technology> (date of access : 23.05.2025).
3. High technology. – URL : <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/high-technology?q=high+technology> (date of access : 23.05.2025).
4. О реализации Закона Республики Беларусь от 6 января 2022 г. № 152-З «Об изменении Закона Республики Беларусь “О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь”» : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 июля 2022 г. № 435 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения : 23.05.2025).
5. Экономическая энциклопедия / гл. ред. Л. И. Абалкин [и др.]. – М. : Экономика, 1999. – С. 97.
6. Жукова, Е. А. Высокие технологии: между наукой и чудом / Е. А. Жукова // Вестник Томского гос. пед. ун-та. – 2012. – № 5 (120). – С. 221.
7. Мартыненко, А. В. Высокие технологии и высшее образование / А. В. Мартыненко // Знание. Понимание. Умение. – 2006. – № 1. – С. 64.
8. Старжинский, В. П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степени кандидата наук технических и экономических специальностей / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало. – М. : ИНФРА-М, 2013. – С. 32.
9. Салихова, Е. Б. Дефиниции высоких технологий или субъективный объективизм / Е. Б. Салихова // Инновации. – 2007. – № 8 (106). – С. 90.
10. High-technology and knowledge-intensive sectors. – URL : https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/htec_esms.htm (date of access : 22.05.2025).
11. Gorayeva, T. High-tech sector development in an economy in the context of digital transformation of the society / T. Gorayeva // EU's Connectivity in Times of Eurasian Dynamics. – Potsdam, 2020. – P. 251–264.
12. Гораева, Т. Ю. Высокотехнологичный сектор экономики : состояние, тенденции, механизмы формирования и развития : монография / Т. Ю. Гораева. – Гродно : ЮрСаПринт, 2020. – 250 с.
13. Гораева, Т. Ю. Генезис понятия «высокие технологии» и его роль в современной экономике / Т. Ю. Гораева // Экономическая серия вестника ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. – 2021. – № 1. – С. 53–63.
14. Гораева, Т. Ю. Значение высоких технологий в развитии экономической системы / Т. Ю. Гораева // Тенденции экономического развития в XXI веке : матер. III Междунар. науч. конф., Минск, 1 марта 2021 г. – Минск : БГУ, 2021. – С. 609–612.
15. Методика по оценке уровня технологичности и наукоемкости экспорта товаров и услуг. – URL : https://gknt.gov.by/upload/pdf/2022/Методика_2022.pdf (дата обращения : 25.05.2025).
16. Высокотехнологичный и наукоемкий сектор национальной экономики : состояние и перспективы развития / под ред. С. В. Шлычкова. – Минск : ГУ «БелИСА», 2022. – 52 с.
17. Total manufacturing value added from high-tech. – URL : <https://ourworldindata.org/grapher/total-manufacturing-value-added-from-high-tech> (date of access : 28.05.2025).
18. Kabaklarlı, E. The determinants of high-technology exports : A panel data approach for selected OECD countries / E. Kabaklarlı, M. Duran, Y. Üçler // DIEM. – 2017. – Vol. 3, № 1. – P. 888–900.
19. High-tech exports. – URL : <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index/w/blogs/2025/high-tech-export-2025> (date of access : 29.05.2025).
20. The most technologically advanced countries. – URL : <https://www.techopedia.com/most-technologically-advanced-countries> (date of access : 30.05.2025).