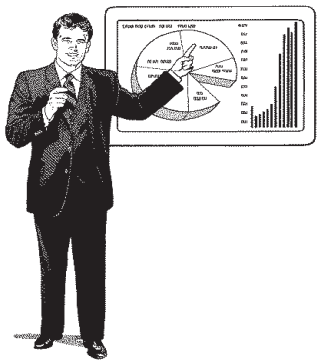
СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И МАКРОЭКОНОМИКА



Н. П. ПОНОМАРЁВА

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВА

В современном мире технологические инновации стали двигателем экономического развития, преобразуя привычные отрасли и создавая новые возможности для бизнеса и общества в целом. В статье рассмотрены термины, применяемые в экономической литературе к определению новых технологий, разработка и использование которых способствует качественному скачку научно-технологического и инновационного развития, а именно передовые, прорывные и подрывные технологии. Выделены их схожие и отличительные черты, проанализировано положительное и негативное влияние на развитие экономики и общества.

Ключевые слова: прорывные технологии; подрывные технологии; передовые технологии; инновации; конкурентные преимущества; развитие; эффект; экономический рост.

УДК 330.34

Введение. Экономическое развитие является многомерным процессом, предполагающим изменение экономических отношений и включающим глубокие изменения в технической, экономической и социальной сферах. Интенсификация экономического развития может основываться как на стимулировании заимствования существующих технологий, так и на создании собственных разработок.

В научной литературе используется несколько понятий, применимых к определению новых технологий, разработка и использование которых способствует качественному скачку научно-технологической и инновационной деятельности как государства в целом, так и субъектов хозяйствования.

Наталья Петровна ПОНОМАРЁВА (n.ponomareva@bntu.by), заведующая кафедрой «Экономика и управление инновационными проектами в промышленности», Белорусского национального технического университета (г. Минск, Беларусь).

К таким понятиям можно отнести передовые, прорывные и подрывные технологии. Рассмотрим генезис данных понятий, выявим их схожие и отличительные черты.

Основная часть. Термин «прорывные технологии» был предложен американским ученым и теоретиком менеджмента К. Кристенсеном в 1995 г., который утверждал, что такого рода технологии предполагают коренное изменение способа работы, использования продуктов или предоставления услуг.

Эволюция инновационных стратегий и инновационного бизнеса, согласно концепции К. Кристенсена, предполагает периодическую смену «подрывных» и поддерживающих технологических инноваций (улучшают существующие продукты или услуги, удовлетворяя потребности текущих клиентов). К. Кристенсеном была издана книга «The innovators Dielemma: when New Technologies Cause Great Firms to Faile», в которой детально исследован феномен, когда крупные компании-лидеры в течение небольшого периода времени теряли свои конкурентные преимущества из-за применения новых технологий, которые, как правило, продвигают малые предприятия, так как им очень сложно конкурировать с крупными компаниями. Малые предприятия ориентированы на более гибкие продуктовые и маркетинговые стратегии и, рискуя, стремятся предложить потребителю новые возможности, «инновации, которые изменяют соотношение ценностей на рынке, подрывные инновации (distruptive innovation)» [1].

Вид инновационной технологии, которая реализует принципиально новый, существенно более эффективный путь достижения желаемого, социально или экономически значимого результата, т. е. прорыв в конкретной сфере деятельности (жизни) государства, общества, предприятия, отдельного человека определяют как «прорывная технология».

«Подрывные» технологии — те, которые идут на смену устоявшимся и развитым технологиям. Они несут с собой новые продукты и новые услуги, которые сменяют прежние. «Подрывные» инновации, стратегии постепенно вытесняют поддерживающие инновации. Вместе с ними изменяется весь инновационный бизнес. Основное предназначение современных подрывных инноваций, помимо повышения конкурентоспособности — понижение затрат на производство продукции и оказания услуг, и тем самым, их себестоимости.

Понятие «передовые технологии» (англ. яз. «frontier technologies») очень часто используется в научно-исследовательской литературе. Термин «frontier technologies» семантически состоит из двух слов. Согласно Кембриджскому словарю, «frontier» переводится как граница или предел и происходит из старофранцузского слова — frontiere, основанного на латинском frons, front [6]. В отношении технологий «предел» может означать достижение наивысшей точки развития в определенных сферах. Однако предел развития технологий не наступит, пока в мире продолжается развитие инновационной деятельности. Следовательно, достигая границы возможного и делая скачок в открытиях, разворачивается горизонт ранее не известных направлений исследования. Такое явление присуще переходу общества к новому технологическому укладу. Следовательно, внедрение передовых технологий в различные сферы экономики пророчит качественный скачок благосостояния общества и технологическое господство на мировой арене. Тем не менее, общепринятого определения понятия «передовые технологии» в литературе не выявлено.

В таблице 1 представлены подходы к трактовке данных понятий (табл. 1.).

Таблица 1. **Подходы к определению передовых, прорывных и подрывных технологий**

Термин	Определения
Передовые технологии	1. «Технологии, функционирующие на стыке радикальных научных разработок и применения в реальном мире» «…» «новейшие технологии, способствующие решению глобальных проблем» [2].
	2. «Технологии, которые соответствуют мировому уровню или опережают его по эффективности» [3].
	3. В исследовании U4SSC отмечается, что концепция «передовой технологии» представляет собой конвергенцию различных взаимосвязанных и взаимозависимых технологий [4].
Прорывные технологии	1. «К прорывным технологиям относят технологии и (или) разработки, использование которых обеспечивает существенное (на порядок и более) повышение функциональных, экономических и технико-эксплуатационных параметров технических систем (изделий), или создание принципиально новых систем (изделий), обладающих ранее не достижимыми возможностями» [5].
	2. «Прорывная технология – вид инновационной технологии, которая реализует принципиально новый, существенно более эффективный путь достижения желаемого, социально и/или экономически значимого результата, т.е. прорыв в конкретной сфере деятельности (жизни) государства, общества, предприятия, отдельного человека» [6].
	3. «Прорывная технология – это такая инновационная технология, которая снимает или уменьшает зависимость от невозобновляемых природных ресурсов, существенно повышает качество жизни и обеспечивает переход страны в группу мировых лидеров по определённому продукту (услуге), удовлетворяющего трём критериям: востребован каждым человеком, доступен каждому человеку, никто в мире не производит или производит с большими затратами» [7].

Исходя из проведенного анализа, можно выделить некоторые отличительные особенности новых технологий.

Подрывные технологии — это инновации, которые в корне меняют существующие рынки и модели бизнеса, вытесняя прежних лидеров и создавая новые. Они отличаются от других технологий тем, что вызывают радикальные изменения конъюнктуры рынка. Цель их использования — получение конкурентного преимущества; вытеснение конкурентов с рынка.

К прорывным технологиям относятся технологии, которые уже успели оказать значительное влияние на разные сферы жизни общества, в то время как передовые технологии только содержат потенциал для будущих прорывов. К передовым технологиям относятся технологии, разработка и исследование которых ведется в рамках последнего VI технологического уклада, поскольку

именно они находятся на стадии разработки и пока что не в полной мере раскрыли свой потенциал.

Однако, некоторые технологии могут быть как прорывными, так и передовыми. Технология на ранних стадиях может считаться передовой, но также способна стать прорывной по мере того, как она «созревает» и достигает широкого влияния. Цель их использования в глобальном масштабе – достижение мирового преимущества, на микроуровне – увеличение прибыли, повышение качества продукции.

Поэтому не удивительно, что при перечислении примеров этих трех видов новых технологий повторяются одни и те же разработки (табл.2).

Таблица 2. **Примеры передовых, прорывных и подрывных технологий**

Вид технологии	Перечень технологий
Передовые технологии	Искусственный интеллект, интернет вещей, блокчейн технологии, 5G, трехмерная печать, робототехника, солнечная фотоэлектрика, биотопливо, биогаз и биомасса, ветряная энергия, зеленый водород, электромобили, концентрированная солнечная энергия, нанотехнологии, генная инженерия и т.д.
Прорывные технологии	Интернет вещей, удаленные датчики, беспилотные летательные аппараты, технология распределённых реестров, массивы данных, геопространственное обучение, ИИ, машинное обучение, визуализация данных, смешенная реальность, трехмерная печать, автоматизация, робототехника, продвинутые материалы/нанотехнологии, биотехнологии, управляемая энергия и т.д.

Необходимо отметить, что в некоторых источниках термины «прорывные технологии», «подрывные технологии» представлены, как синонимы, наряду с термином «дизруптивные технологии» (дословно с англ. Disruptive technologies). Таким образом, прорывные технологии включают в себя подрывные и передовые технологии с точки зрения влияния, которое они оказывают на развитие экономики и общества, что делает обоснованным употребление этих понятий как взаимозаменяемых.

Тем более что и подрывные, и передовые технологии обладают основными признаками прорывных технологий, выделяемых в литературе, а именно:

– имеют ярко выраженный инновационный характер;

— имеют ярко выраженный инновационный характер;

— характеризуются новизной подхода к решению производственной или социальной задачи, приводят к получению результата, на который нельзя было рассчитывать ранее;

— обладают высокой скоростью распространения на зарубежных рынках, не ограничиваются национальными границами;

— дают возможность сделать массовый продукт.

Прорывные технологии предполагают массовое внедрение информационных технологий в промышленность, масштабную автоматизацию бизнес-процессов, распространение технологий искусственного интеллекта, что оказывает весомое влияние на все без исключения сферы жизнедеятельности человека. Прорывные технологии позволяют автоматизировать задачи, которые ранее казались невозможными, повышать эффективность производства, исследовать новые горизонты знаний или стимулировать инновации в различных отраслях.

В целом прорывные технологии характеризуются своей способностью вытеснять устоявшиеся технологии, влиять на поведение потребителей и трансформировать бизнес-модели. Создавая новые возможности для роста, они предлагают начинающим компаниям замечательный потенциал для формирования будущего различных отраслей.

Государства, находящиеся на переднем крае таких разработок, получают существенные конкурентные преимущества в региональном и глобальном масштабах, усиливается их политическое влияние. Эти технологии создали новые рынки и значительно преобразили существующие, повлияв на такие отрасли, как связь, транспорт, энергетика и финансы.

Согласно отчету McKinsey Global Institute потенциальное экономическое воздействие прорывных технологий может составить от 14 до 33 триллионов долларов в год к 2025 году, что свидетельствует об их общей значимости как для стартапов, так и для устоявшегося бизнеса.

Согласно [10] такие передовые технологии, как искусственный интеллект, биотехнологии, материаловедение, робототехника и блокчейн обладают невероятным потенциалом для повышения благосостояния человечества.

Фундаментом поддержания экономического роста в настоящее время становится технологический потенциал, включающий в себя усилия по освоению новых технологий, их адаптацию к местным условиям, их совершенствование, распространение в экономике и использование за рубежом путем роста экспорта промышленных товаров и диверсификации [11]. Промышленная революция является ярким историческим примером взаимосвязи развития технологий и экономического роста.

К основным факторам, оказывающим влияние на развитие передовых технологий, можно отнести следующие: уровень образованности населения, цифрового и экономического развития, экологическая устойчивость, уровень развития областей применения передовых технологий, а также общее состояние национальной инновационной системы страны.

Однако, невзирая на положительный эффект разработки и использования прорывных технологий, стоит также обратить внимание на негативные последствия их внедрения, которые сказываются на социально-экономическом развитии общества.

В прошлом прогресс и процветание неизбежно приводили к нарушению биологических и физических границ, связанных с водопотреблением, выбросами углекислого газа, присвоением биологических ресурсов, загрязнением фосфором и азотом и иными материальными и экологическими

воздействиями.

На сегодняшний день учёные выдвигают следующие «побочные эффекты», связанные с разработкой и использованием передовых технологий:

- воздействие передовых технологий на рабочие места;
- увеличение технологического разрыва между странами с разным уровнем развития;
- этические вопросы [12].

Так, не прекращаются дебаты о влиянии передовых технологий на рабочие места. Всемирный банк прогнозирует, что до двух третьих всех рабочих мест будут подвержены автоматизации в развивающихся странах в ближайшие десятилетия с чисто технологической точки зрения. Исследования McKinsey Global Institute показывают, что технически около половины рабочих мест в мире могут быть автоматизированы [13].

Всемирный банк утверждает, что автоматизация наиболее непосредственно влияет на занятость, изменяя затраты на рабочую силу по отношению к капиталу. Исследование показало, что автоматизация рабочих процессов приводит к поляризации рынков труда. Пока что был изучен только опыт, связанный с внедрением новых технологий в развитых странах, поскольку в менее развитых странах процесс цифровизации занимает большее количество времени. Однако согласно их прогнозу даже развивающиеся страны могут почувствовать косвенное влияние автоматизации. Если промышленно развитые страны с дефицитом рабочей силы продолжат разрабатывать и внедрять трудосберегающие технологии, компаниям может оказаться более выгодным производить товары дома, используя машины, а не рабочих в странах с низкой заработной платой, что приведёт к перераспределению рабочей силы на мировом рынке [14].

Второй проблемой внедрения передовых технологий является увеличение технологического разрыва между странами с разным уровнем развития. Поскольку у развитых стран имеется больше возможностей для проведения исследований, страны с относительно низким доходом не имеют достаточного количества ресурсов для стимулирования научно-технической деятельности, что становится причиной увеличения технологического и экономического разрыва. Глобализация научно-технического развития, характеризующаяся обменом опытом между странами, а также финансовая поддержка инновационной деятельности отстающих стран могут помочь минимизировать возможный разрыв.

Разработка и внедрение передовых технологий также связаны с некоторыми этическими проблемами: степень конфиденциальности данных пользователей, пробелы в законе, приводящие к сложности определения субъекта ответственности в случае нанесения ущерба потребителю, предвзятость алгоритмов ИИ и прозрачность его работы.

Заключение. В современном мире прорывные технологии играют ключевую роль в развитии экономики и социальной сферы. За последние два десятилетия наблюдается стремительный рост инновационных технологий, которые кардинально трансформируют образ жизни и трудовой деятельности в условиях всё более цифрового и взаимосвязанного мира. Новые технологии изменяют способы ведения бизнеса, создания инноваций и реализации творческого потенциала, при этом скорость этих изменений возрастает экспоненциально. Проведенный анализ показал, что прорывные технологии включают в себя подрывные и передовые технологии с точки зрения влияния, которое они оказывают на развитие экономики и общества, что делает обоснованным

употребление этих понятий как взаимозаменяемых. Подрывные и передовые технологии обладают основными признаками прорывных технологий, выделяемых в научной литературе.

Прорывные технологии являются ключевым фактором, способным сместить основной вектор экономического развития государства в сторону технологического рывка. Это актуализирует задачу по наращиванию масштаба применения новых технологий, а в их составе и прорывных, в разных сферах деятельности в целях повышения вклада технологий в развитие национальной экономики и общества в современных условиях. В то же время, следует учитывать побочные эффекты, связанные с их разработкой и использованием, а именно влияние на рынок труда, увеличение технологического разрыва между развитыми и развивающимися странами, этические вопросы применения новых разработок.

Литература и электронные публикации

1. *Нехорошева*, Л. Н. Подрывные технологии как драйвер цифровой трансформации экономики: новые возможности / Л. Н. Нехорошева // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий : материалы 17-го Международного научного семинара, проводимого в рамках 19-й международной научно-технической конференции «Наука - образованию, производству, экономике», 25-26 марта 2021 года, Минск, Республика Беларусь / Белорусский национальный технический университет. — Минск : Право и экономика, 2021. — С. 57—59.

Nekhorosheva, L. N. Podryvnye tekhnologii kak drajver cifrovoj transformacii ehkonomiki: novye vozmozhnosti / L. N. Nekhorosheva // Mirovaya ehkonomika i biznes-administrirovanie malykh i srednikh predpriyatij : materialy 17-go Mezhdunarodnogo nauchnogo seminara, provodimogo v ramkakh 19-j mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii «Nauka - obrazovaniyu, proizvodstvu, ehkonomikE», 25-26 marta 2021 goda, Minsk, Respublika Belarus' / Belorusskij nacional'nyj tekhnicheskij universitet. — Minsk : Pravo i ehkonomika, 2021. — S. 57—59.

2. Intellectual Property and Frontier Technologies [Electronic resource] // World Intellectual Property Organization (WIPO). — Access mode: https://www.wipo.int/about-ip/en/frontier_technologies. — Access date: 06.02.2025.

3. Why the notion of "frontier technologies" is so problematic… [Electronic resource] // Tim Unwin's Blog. — Access mode: https://timunwin.blog/2018/09/04/why-the-notion-of-frontier-technologies-is-so-problematic. — Access date: 19.04.2025.

4. О Концепции научно-технического и технологического сотрудничества государств — участников СНГ и Плане мероприятий по ее реализации: Решение Совета глав правительств СНТ от 28 октября 2022 года [Электронный ресурс] // Единый реестр актов и других документов СНГ. — Режим доступа: https://cis.minsk.by/reestrv2/doc/6646#text. — Дата доступа: 22.05.2025.

O Koncepcii nauchno-tekhnicheskogo i tekhnologicheskogo sotrudnichestva gosudarstv — uchastnikov SNG i Plane meropriyatij po ee realizacii: Reshenie Soveta glav pravitel'stv SNT ot 28 oktyabrya 2022 goda [Ehlektronnyj resurs] // Edinyj reestr aktov i drugikh dokumentov SNG. — Rezhim dostupa: https://cis.minsk.by/reestrv2/doc/6646#text. — Data dostupa: 22.05.2025.

5. Accelerating city transformation using frontier technologies: A U4SSC deliverable [Electronic resource] / Ziqin Sang, Tom6s Llorente Aguado et al. — Geneva: United for Smart Sustainable Cities (U4SSC), 2023. — Access mode: https://www.researchgate.net/publication/ 376817980_Accelerating_city_transformation_using_frontier_technologies. — Access date: 20.05.2025.

6. *Билида*, Е. И. Понятие прорывной технологии / Е. И. Билида ; науч. рук. И. А. Соболенко // Цифровые технологии и бизнес: материалы 79-ой студенческой научно-технической конференции, Минск, 17 мая 2023 г. / сост. М. Г. Карасёва. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 121–123.

Bilida, E. I. Ponyatie proryvnoj tekhnologii / E. I. Bilida ; nauch. ruk. I. A. Sobolenko // Cifrovye tekhnologii i biznes: materialy 79-oj studencheskoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii, Minsk, 17 maya 2023 g. / sost. M. G. Karasyova. – Minsk : BNTU, 2023. – S. 121–123.

7. Прорывные идеи и технологии [Электронный ресурс] // Интернет-портал Международной Научной школы устойчивого развития им. П. Г. Кузнецова. – Режим доступа: http://xn--80adbkckdfac8cd1ahpld0f.xn--p1ai/index.php?id=23. – Дата доступа: 23.11.2024.

Proryvnye idei i tekhnologii [Ehlektronnyj resurs] // Internet-portal Mezhdunarodnoj Nauchnoj shkoly ustojchivogo razvitiya im. P. G. Kuznecova. – Rezhim dostupa: http://xn--80adbkckdfac8cd1ahpld0f.xn--p1ai/index.php?id=23. – Data dostupa: 23.11.2024.

8. Disruptive Innovation Theory [Electronic resource] // Clayton Christensen Institute. – Access mode: https://www.christenseninstitute.org/theory/disruptive-innovation. – Access date: 24.02.2025.

9. *Madry* S. Disruptive Space Technologies and Innovations / The Next Chapter. - Cham (Switzerland): Springer, 2020. – 252 p.

10. Стратегия Генерального секретаря ООН в отношении новых технологий [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООН. – Режим доступа: https://www.un.org/en/newtechnologies/images/pdf/SGs-Strategy-on-New-Technologies-RU.pdf. – Дата доступа: 19.11.2024.

Strategiya General'nogo sekretarya OON v otnoshenii novykh tekhnologij [Ehlektronnyj resurs] // Oficial'nyj sajt OON. – Rezhim dostupa: https://www.un.org/en/newtechnologies/images/pdf/SGs-Strategy-on-New-Technologies-RU.pdf. – Data dostupa: 19.11.2024.

11. Six Stories, Six Paths to Development Online Platforms as Drivers of Inclusive Growth [Electronic resource] // The Asia Foundation. – Access mode: https://asiafoundation.org/ publication/six-stories-six-paths-to-development. – Access date: 02.02.2025.

12. Frontier technologies for sustainable development in Asia and the Pacific [Electronic resource] // UNESCAP. – Access mode: https://repository.unescap.org/bitstream/handle/ 20.500.12870/ 295/ESCAP-2018-RP-Frontier-technologies-sustainable-development-Asia-Pacific. pdf?sequence=1&isAllowed. – Access date: 19.11.2024.

13. McKinsey Global Institute [Electronic resource]. – Access mode: https://www.mckinsey.com/ mgi/overview. – Access date: 21.11.2024.

14. Framing the future of work [Electronic resource] // The World Bank. –

Access mode: https://documents1.worldbank.org/curated/en/806971539845535746-REVISED-WB-JobsNote6-web.pdf. – Access date: 26.11.2024.

NATALLIA PANAMAREVA

INFLUENCE OF NEW TECHNOLOGIES ON SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE STATE

Author affiliation. *Natallia PONOMAREVA, Ph.D. in Economics, Associate Professor Belarusian National Technical University.*

Abstract. In the modern world, technological innovations have become the engine oF economic development, transforming familiar industries and creating new opportunities for business and society as a whole. The article examines the terms used in economic literature to define new technologies, the development and use of which contributes to a qualitative leap in scientific, technological and innovative development, namely advanced, breakthrough and disruptive technologies. Their similar and distinctive features are highlighted, the positive and negative impact on the development of the economy and society is analyzed.

Keywords: breakthrough technologies; disruptive technologies; advanced technologies; innovations; competitive advantages; development; effect; economic growth.

UDC 330.34

Статья поступила в редакцию 07. 12. 2025 г.

С. А. ДЕЩЕНЯ

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Экономическая оценка уровня специализации регионов является актуальной задачей в современных условиях, так как позволяет определить направления потенциального роста конкурентоспособности региональной экономики, основанные на применении региональных преимуществ в национальном разделении труда и на рациональном использовании природных ресурсов территорий. Цель статьи — провести анализ специализации регионов Республики Беларусь по видам экономической деятельности на основе расчета средних региональных коэффициентов локализации видов экономической деятельности и душевого производства.Указанные коэффициенты адаптированы к нормативно-статистической базе Республики Беларусь и обеспечивают сопоставимость показателей в динамике. Исследование основано

Светлана Адамовна ДЕЩЕНЯ (svad@yandex.ru), *кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и информационных технологий Гомельского филиала учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО» (г. Гомель, Беларусь).*