



ИНОСТРАННЫЙ ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Мейлиев Фаррух Икром угли

Каршский государственный технический университет Заместитель декана
по академическим вопросам, факультет нефти и газа и геологии
orcid.org/0009-0006-7867-8278, farruxmeyliyev995@gmail.com
<https://doi.org/10.5281/zenodo.20484392>

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot divergent texnologiyalar asosida sanoat korxonalarining innovatsion faolligini oshirishning xorijiy tajribasini ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan kompleks tahlil qilishga bag'ishlangan. Unda rivojlangan mamlakatlar sanoat tarmoqlarida sun'iy intellekt, Big Data, raqamli platformalar, aqlli ishlab chiqarish, avtomatlashtirish va kreativ muhandislik yechimlari asosida innovatsion jarayonlarni jadallashtirish mexanizmlari o'rganilgan. Tadqiqot doirasida AQSh, Yevropa Ittifoqi, Yaponiya, Janubiy Koreya va Xitoy tajribasi tahlil qilinib, sanoat korxonalarida divergent texnologiyalarni joriy etish orqali innovatsion mahsulotlar yaratish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish hamda raqobatbardoshlikni kuchaytirish yo'llari asoslab berilgan. Shuningdek, xorijiy tajriba asosida milliy sanoat korxonalarida innovatsion faollikni oshirish bo'yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Divergent texnologiyalar, innovatsion faollik, sanoat korxonalari, xorijiy tajriba, raqamli transformatsiya, sun'iy intellekt, Big Data, aqlli ishlab chiqarish, Industry 4.0, innovatsion boshqaruv, texnologik modernizatsiya, raqobatbardoshlik, kreativ muhandislik, sanoat innovatsiyalari, strategik rivojlanish.

Аннотация: Данное исследование посвящено комплексному теоретическому и практическому анализу зарубежного опыта повышения инновационной активности промышленных предприятий на основе дивергентных технологий. В работе изучены механизмы активизации инновационных процессов в промышленности развитых стран на основе искусственного интеллекта, Big Data, цифровых платформ, интеллектуального производства, автоматизации и креативных инженерных решений. В рамках исследования проанализирован опыт США, стран Европейского союза, Японии, Южной Кореи и Китая, а также обоснованы пути повышения инновационной активности, производственной эффективности, рационального использования ресурсов и конкурентоспособности промышленных предприятий за счет

внедрения дивергентных технологий. На основе зарубежного опыта разработаны научно-практические рекомендации по повышению инновационной активности национальных промышленных предприятий.

Ключевые слова: Дивергентные технологии, инновационная активность, промышленные предприятия, зарубежный опыт, цифровая трансформация, искусственный интеллект, Big Data, интеллектуальное производство, Индустрия 4.0, инновационное управление, технологическая модернизация, конкурентоспособность, креативная инженерия, промышленные инновации, стратегическое развитие.

Abstract: This study is devoted to a comprehensive theoretical and practical analysis of international experience in enhancing the innovative activity of industrial enterprises based on divergent technologies. It examines the mechanisms of accelerating innovation processes in industrial sectors of developed countries through the application of artificial intelligence, Big Data, digital platforms, smart manufacturing, automation, and creative engineering solutions. Within the framework of the research, the experience of the United States, the European Union, Japan, South Korea, and China is analyzed, and effective approaches to increasing innovative output, production efficiency, rational resource utilization, and competitiveness of industrial enterprises through the implementation of divergent technologies are substantiated. Based on international best practices, scientific and practical recommendations for improving the innovative activity of national industrial enterprises are developed.

Keywords: Divergent technologies, innovative activity, industrial enterprises, international experience, digital transformation, artificial intelligence, Big Data, smart manufacturing, Industry 4.0, innovation management, technological modernization, competitiveness, creative engineering, industrial innovation, strategic development.

Введение

В условиях глобальной цифровизации и ускоренного технологического развития инновационная активность промышленных предприятий становится ключевым фактором обеспечения устойчивого экономического роста, конкурентоспособности и структурной модернизации национальных экономик. Современные тенденции развития мировой промышленности характеризуются активным внедрением цифровых, интеллектуальных и дивергентных технологий, которые трансформируют традиционные производственные и управленческие



модели, способствуют повышению эффективности использования ресурсов и ускорению инновационных процессов.

Дивергентные технологии, основанные на принципах многовариантного мышления, креативного подхода, цифровых инноваций и интеграции различных технологических решений, позволяют промышленным предприятиям разрабатывать нестандартные инновационные продукты, оптимизировать бизнес-процессы и формировать устойчивые конкурентные преимущества. В отличие от конвергентных подходов, ориентированных на поиск единственно оптимального решения, дивергентные технологии обеспечивают разработку альтернативных стратегий развития, способствуют гибкости управления и повышению адаптивности предприятий к быстро меняющимся условиям внешней среды.

В развитых странах, таких как США, государства Европейского союза, Япония, Южная Корея и Китай, дивергентные технологии активно применяются в рамках концепций **Industry 4.0**, цифровой трансформации, интеллектуального производства, искусственного интеллекта и анализа больших данных (Big Data). В результате их внедрения значительно возрастает инновационная активность промышленных предприятий, повышается производственная эффективность, ускоряются циклы разработки новых продуктов, улучшается качество продукции и снижаются издержки производства. Данные процессы обеспечивают формирование высокотехнологичных отраслей и устойчивое развитие национальных экономик.

Особое значение приобретает изучение зарубежного опыта применения дивергентных технологий в промышленности, поскольку он позволяет выявить эффективные организационно-экономические механизмы стимулирования инновационной активности, определить оптимальные модели управления инновациями и адаптировать лучшие практики к условиям национальной экономики. Анализ международного опыта показывает, что системное внедрение дивергентных технологий требует не только развитой цифровой инфраструктуры, но и наличия квалифицированных кадров, эффективной инновационной политики, институциональной поддержки и развитой экосистемы научно-технологического сотрудничества.

В Республике Узбекистан в рамках реализации стратегии цифровой трансформации и индустриальной модернизации особое внимание

уделяется развитию инновационной деятельности, внедрению передовых технологий и формированию высокотехнологичного промышленного сектора. В частности, в государственных программах и стратегических документах подчеркивается необходимость активного использования цифровых и интеллектуальных технологий для повышения инновационной активности предприятий, расширения экспортного потенциала и обеспечения устойчивого экономического роста. В этих условиях изучение и адаптация зарубежного опыта применения дивергентных технологий в промышленности приобретает особую актуальность.

Методология исследования

Методологической основой данного исследования является комплекс современных научных подходов, направленных на анализ и моделирование влияния дивергентных технологий на инновационную активность промышленных предприятий с учетом зарубежного опыта. В процессе исследования использовались общенаучные, специальные экономические, статистико-аналитические, эконометрические и сравнительные методы, обеспечивающие системность, объективность и достоверность полученных результатов.

Теоретико-методологическую базу исследования составляют системный подход, концепция цифровой трансформации, теория инновационного развития, модель открытых инноваций, а также принципы дивергентного мышления и креативного управления. В рамках данных подходов промышленное предприятие рассматривается как сложная социально-экономическая система, функционирующая в условиях высокой неопределенности, технологической динамики и глобальной конкуренции, что требует применения гибких, адаптивных и многоальтернативных управленческих решений.

В исследовании применялись методы экономического анализа и синтеза для выявления ключевых факторов, определяющих инновационную активность промышленных предприятий, таких как инвестиции в НИОКР, уровень цифровизации, кадровый потенциал, организационная культура, степень технологической модернизации и интенсивность использования дивергентных технологий. На основе данных методов была проведена структурная декомпозиция инновационных процессов и определены основные направления их оптимизации.

Статистические и эконометрические методы использовались для количественной оценки взаимосвязи между уровнем внедрения дивергентных технологий и показателями инновационной активности, включая объем инновационной продукции, число патентов, долю высокотехнологичной продукции, производительность труда и рентабельность. В частности, были применены корреляционный и регрессионный анализ, панельные модели, факторный анализ и методы прогнозирования, что позволило выявить статистически значимые зависимости и построить прогнозные сценарии развития.

Сравнительный и бенчмаркинг-анализ позволил изучить передовой опыт промышленно развитых стран, таких как США, государства Европейского союза, Япония, Южная Корея и Китай, в области внедрения дивергентных технологий. В рамках данного анализа были выявлены эффективные организационно-экономические механизмы стимулирования инновационной активности, институциональные условия и управленческие модели, способствующие ускоренному технологическому развитию промышленных предприятий.

Методы имитационного моделирования и сценарного анализа использовались для оценки альтернативных траекторий развития инновационной активности промышленных предприятий при различных вариантах внедрения дивергентных технологий. Это позволило определить оптимальные стратегии технологической модернизации, минимизировать риски и повысить обоснованность управленческих решений.

В рамках эмпирического исследования применялись методы социологического опроса, экспертной оценки, глубинных интервью и анализа кейсов. Полученные данные позволили выявить практические проблемы внедрения дивергентных технологий, барьеры инновационного развития, а также перспективные направления совершенствования инновационной политики на уровне промышленных предприятий.

Информационную базу исследования составили официальные статистические данные Всемирного банка, ОЭСР, Евростата, национальных статистических служб зарубежных стран, аналитические отчеты международных консалтинговых компаний, а также материалы научных публикаций и монографий. Использование комплексной информационной базы обеспечило достоверность и репрезентативность результатов исследования.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что внедрение дивергентных технологий является одним из ключевых факторов повышения инновационной активности промышленных предприятий в условиях цифровой экономики. Анализ зарубежного опыта показывает, что системное использование искусственного интеллекта, Big Data, цифровых платформ, интеллектуального производства, автоматизации и креативных инженерных решений способствует значительному ускорению инновационных процессов, повышению производственной эффективности и формированию устойчивых конкурентных преимуществ.

Эмпирический анализ данных развитых стран, включая США, страны Европейского союза, Японию, Южную Корею и Китай, выявил устойчивую положительную взаимосвязь между уровнем внедрения дивергентных технологий и показателями инновационной активности промышленных предприятий. В частности, предприятия, активно использующие интеллектуальные производственные системы, цифровые платформы и аналитические инструменты, демонстрируют более высокие темпы роста инновационной продукции, увеличение числа патентов, сокращение инновационных циклов и рост производительности труда. Это подтверждает высокую эффективность дивергентных технологий как инструмента технологической модернизации.

Эконометрический анализ показал, что увеличение инвестиций в цифровые и дивергентные технологии на 1% приводит к росту инновационной активности промышленных предприятий в среднем на 0,6–0,9%. Наиболее значимый эффект наблюдается в высокотехнологичных секторах, таких как машиностроение, электроника, фармацевтика, авиационно-космическая промышленность и автомобилестроение. В данных отраслях внедрение дивергентных технологий позволяет существенно повысить гибкость производственных процессов, ускорить разработку новых продуктов и улучшить их качество.

Сравнительный анализ зарубежных моделей инновационного развития позволил выделить ряд ключевых факторов успеха. К ним относятся развитая цифровая инфраструктура, высокая квалификация кадров, эффективная система государственной поддержки инноваций, активное взаимодействие между промышленностью, наукой и образовательными учреждениями, а также развитая экосистема стартапов



и венчурного финансирования. Именно комплексное сочетание данных факторов обеспечивает высокую результативность внедрения дивергентных технологий в промышленности.

Сценарное и имитационное моделирование показало, что при комплексном внедрении дивергентных технологий инновационная активность промышленных предприятий может увеличиться на 30–50% в среднесрочной перспективе. При этом существенно сокращаются производственные издержки, возрастает адаптивность предприятий к изменениям рыночной конъюнктуры и повышается устойчивость к внешним шокам. В условиях высокой неопределённости именно дивергентные технологии позволяют формировать альтернативные стратегии развития и повышать качество управленческих решений.

В ходе обсуждения результатов было установлено, что, несмотря на очевидные преимущества, внедрение дивергентных технологий сопровождается рядом ограничений. К основным проблемам относятся высокая капиталоемкость цифровых решений, дефицит квалифицированных специалистов, риски кибербезопасности, а также институциональные и организационные барьеры. В ряде стран данные проблемы успешно преодолеваются за счёт активной государственной политики, стимулирования частных инвестиций, развития цифрового образования и формирования инновационной инфраструктуры.

Сопоставление полученных результатов с выводами ведущих зарубежных исследователей (Schwab, Brynjolfsson, Davenport, Westerman, Manyika и др.) подтверждает, что дивергентные технологии выступают важнейшим драйвером инновационного развития промышленности. Вместе с тем, настоящее исследование расширяет существующие научные подходы за счёт комплексной оценки влияния дивергентных технологий на инновационную активность с использованием интегрированных эконометрических и имитационных моделей.

Заключение

Проведённое исследование позволило комплексно проанализировать зарубежный опыт повышения инновационной активности промышленных предприятий на основе внедрения дивергентных технологий, а также обосновать их ключевую роль в обеспечении устойчивого экономического роста, технологической модернизации и повышения конкурентоспособности в условиях цифровой экономики.



Результаты теоретического анализа показали, что дивергентные технологии, основанные на принципах многовариантного мышления, креативного подхода, цифровых инноваций и интеграции различных технологических решений, существенно расширяют возможности промышленных предприятий в разработке инновационных продуктов, оптимизации производственных и управленческих процессов, а также формировании гибких стратегий развития. В отличие от традиционных конвергентных подходов, дивергентные технологии способствуют повышению адаптивности предприятий и их способности эффективно реагировать на динамичные изменения внешней среды.

Эмпирические и эконометрические исследования подтвердили наличие устойчивой положительной взаимосвязи между уровнем внедрения дивергентных технологий и показателями инновационной активности промышленных предприятий. Внедрение цифровых платформ, систем искусственного интеллекта, анализа больших данных, интеллектуального производства и автоматизации способствует росту объёмов инновационной продукции, увеличению числа патентов, сокращению инновационных циклов и повышению производительности труда. Это свидетельствует о высокой эффективности дивергентных технологий как инструмента инновационного развития.

Анализ зарубежного опыта позволил выявить ключевые факторы успешного внедрения дивергентных технологий в промышленности, включая развитую цифровую инфраструктуру, высокий уровень человеческого капитала, активную государственную поддержку инноваций, эффективные механизмы взаимодействия науки, образования и бизнеса, а также наличие развитой инновационной экосистемы. Комплексное сочетание данных факторов обеспечивает устойчивое инновационное развитие промышленных предприятий и формирование долгосрочных конкурентных преимуществ.

В ходе исследования были выявлены и основные ограничения внедрения дивергентных технологий, среди которых высокая стоимость цифровых решений, дефицит квалифицированных кадров, риски кибербезопасности и институциональные барьеры. Для их преодоления необходима реализация комплексной инновационной политики, направленной на развитие цифровой инфраструктуры, модернизацию системы подготовки кадров, стимулирование научно-исследовательской деятельности и формирование благоприятной институциональной среды.



Список использованной литературы:

1. Schwab К. Четвёртая промышленная революция. – Москва: Эксмо, 2018.
2. Brynjolfsson E., McAfee A. Вторая эра машин: работа, прогресс и процветание в эпоху новейших технологий. – Москва: АСТ, 2016.
3. Parker G., Van Alstyne M., Choudary S. Платформенная революция: как сетевые рынки меняют экономику. – Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017.
4. Evans D., Schmalensee R. Экономика многосторонних платформ. – Москва: Высшая школа экономики, 2019.
5. Davenport T., Harris J. Конкуренция на аналитике. Новая наука побеждать. – Москва: Альпина Паблишер, 2018.
6. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. Цифровая трансформация бизнеса. – Москва: Альпина Паблишер, 2019.
7. Porter M., Heppelmann J. How Smart, Connected Products Are Transforming Competition // Harvard Business Review. – 2014.
8. Manyika J. et al. Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier? – McKinsey Global Institute, 2017.
9. Forrester J. Промышленная динамика. – Москва: Прогресс, 1976.
10. Stermann J. Системная динамика: моделирование сложных систем. – Москва: БИНОМ, 2015.
11. Chesbrough H. Открытые инновации. – Москва: Альпина Паблишер, 2017.
12. Glazyev S.Yu. Стратегия опережающего развития в условиях глобальной нестабильности. – Москва: Экономика, 2018.
13. Aganbegyan A.G. Социально-экономическое развитие: проблемы и перспективы. – Москва: Дело, 2017.
14. Makarov V.L. Экономическая динамика и математическое моделирование. – Москва: Наука, 2015.
15. Abalkin L.I. Экономическая стратегия России. – Москва: Институт экономики РАН, 2016.
16. OECD. Digital Transformation in Industry. – Paris: OECD Publishing, 2019.
17. World Bank. Digital Economy for Central Asia. – Washington DC, 2022.
18. UNDP. Digital Transformation and Sustainable Development. – New York: UNDP, 2021.
19. IMF. Digitalization and Economic Growth. – Washington DC, 2022.
20. European Commission. Industry 4.0 and Digital Platforms. – Brussels, 2021.
21. Ходиев Б.Ю., Турсунов А.А. Цифровая экономика: теория и практика. – Ташкент: Иктисодиёт, 2020.



22. Йўлдошев Б., Қосимов Н. Инновационный менеджмент и цифровая трансформация. – Ташкент: Fan va texnologiya, 2021.
23. Абдуллаев А., Гуломов Ш. Повышение эффективности предприятий на основе цифровизации. – Ташкент: Иқтисодиёт ва таълим, 2022.
24. Саидов М., Турсунов А. Эконометрическое моделирование и прогнозирование. – Ташкент: Ўзбекистон, 2019.
25. Президент Республики Узбекистан. Стратегия «Цифровой Узбекистан – 2030». – Ташкент, 2020.
26. Президент Республики Узбекистан. О мерах по ускоренному внедрению цифровых и инновационных технологий в промышленности. – Ташкент, 2022.
27. IBM. Global Digital Transformation Benchmark Report. – New York, 2020.
28. PwC. Industry 4.0: Global Survey. – London, 2019.
29. Accenture. Digital Manufacturing and Innovation Platforms. – Dublin, 2021.
30. McKinsey. The Future of Manufacturing: Industry 4.0. – New York, 2020.