

18. Сатаров ТА. Демографическая ситуация в Кыргызстане: вызовы и перспективы. Вестник КНУ. 2021;(2):65–71.
19. Абдраимов А, Исаева Г. Миграция и ее влияние на демографическую структуру Кыргызстана. Общество и экономика. 2020;(3):102–108.
20. Карабаев К. Урбанизация и изменение рождаемости в Кыргызской Республике. Региональные исследования. 2019;(1):44–51.
21. Усенова А. Социальная структура населения Кыргызстана в условиях миграции. Бишкек; 2018.
22. Международная организация по миграции. Миграционные тенденции в Центральной Азии. Бишкек: МОМ; 2021.
23. Программа развития ООН в КР. Человеческое развитие в условиях демографических изменений. Бишкек: ПРООН; 2022.
24. Министерство здравоохранения КР. Отчет по доступу к медицинским услугам населения. Бишкек; 2021.
25. Акаев А, Бабаев К. Социально-экономические последствия демографического перехода в Кыргызстане. Экономика и управление. 2017;(4):17–22.
26. Правительство КР. Стратегия устойчивого развития Кыргызской Республики до 2040 года. Бишкек; 2018.
27. UNFPA Кыргызстан. Репродуктивное здоровье и демография в Кыргызстане. Бишкек: UNFPA; 2020.
28. Исаев Э. Тенденции этнического состава и демографических изменений в Кыргызстане. Регион и общество. 2021;(1):55–60.
29. Нацстатком КР. Городское население и инфраструктура: статистический сборник. Бишкек; 2022.
30. Орозонова АА. Институциональные подходы к устойчивому развитию в условиях демографических изменений. Экономика и управление. 2022;(2):39–45.

УДК 330.341.1 + 004 + 502.131

АЛТЫНЧЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫК ТҮЗҮЛҮШТҮН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Бровко Н.А., Маркаева А.У.

Кыргыз-Орус Славян университети, Россиянын биринчи президенти Б.Н. Ельциндин атындагы

ОСОБЕННОСТИ ШЕСТОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА

Бровко Н.А., Маркаева А.У.

Кыргызско-Российский славянский университет им. Б.Н. Ельцина

FEATURES OF THE SIXTH TECHNOLOGICAL PARADIGM

Brovko N.A., Markaeva A.U.

Kyrgyz-Russian Slavic University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin

Аннотация. Шестой технологический уклад представляет собой новый этап развития экономики и общества, основанный на внедрении таких ключевых технологий, как искусственный интеллект, интернет вещей, большие данные, биотехнологии, 3D-печать и квантовые технологии. Эти инновации трансформируют производственные процессы, способствуют экологической устойчивости и повышают конкурентоспособность стран. В статье раскрываются особенности шестого уклада, его влияние на рынок труда, образование, экологию и международные отношения. Также рассмотрены риски, связанные с цифровым неравенством и безопасностью данных. На основе прогноза развития технологий подчеркивается необходимость инвестиций в человеческий капитал и инфраструктуру. Шестой уклад рассматривается как основа будущего устойчивого и справедливого развития.

Ключевые слова: шестой технологический уклад; искусственный интеллект; интернет

вещей; 3D-печать; биотехнологии; квантовые технологии; цифровизация; устойчивое развитие; цифровое неравенство; безопасность данных; инновации; технологическое лидерство.

Abstract. The sixth technological paradigm marks a new phase in economic and societal development, driven by the integration of key technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things, big data, biotechnology, 3D printing, and quantum computing. These innovations are transforming production processes, enhancing sustainability, and boosting global competitiveness. This paper explores the core features of the sixth paradigm, including its impact on labor markets, education, environmental sustainability, and international relations. Risks such as digital inequality and data security challenges are also addressed. Based on current forecasts, the article emphasizes the need for investment in human capital and digital infrastructure. The sixth paradigm is presented as a foundation for a more sustainable and equitable global future.

Keywords: sixth technological paradigm; artificial intelligence; Internet of Things; 3D printing; biotechnology; quantum technologies; digitalization; sustainable development; digital inequality; data security; innovation; technological leadership.

Аннотация. Алтынчы технологиялык уклад – бул экономика менен коомдун жаңы өнүгүү баскычы болуп саналат. Анын негизинде жасалма интеллект, нерселер интернетти, чоң маалыматтар, биотехнология, 3D-басып чыгаруу жана кванттык технологиялар сыяктуу негизги инновациялар турат. Бул технологиялар өндүрүштү жаңыртып, экологиялык туруктуулукту жогорулатып, мамлекеттердин атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн арттырууда. Макалада алтынчы укладдын өзгөчөлүктөрү, анын эмгек рыногуна, билим берүү системасына, экологияга жана эл аралык мамилелерге тийгизген таасири каралат. Ошондой эле санариптик теңсиздик жана маалымат коопсуздугу сыяктуу коркунучтар талданат. Технологиянын өнүгүшүнө негизденип, адамдык капиталга жана инфратүзүмгө инвестициялоо зарылдыгы баса белгиленет. Алтынчы уклад туруктуу жана адилеттүү дүйнөлүк келечекти түзүүнүн негизи катары бааланат.

Ачкыч сөздөр: алтынчы технологиялык уклад; жасалма интеллект; нерселер интернетти; 3D-басып чыгаруу; биотехнологиялар; кванттык технологиялар; санариптештирүү; туруктуу өнүгүү; санариптик теңсиздик; маалымат коопсуздугу; инновация; технологиялык лидерлик.

Технологический уклад представляет собой совокупность взаимосвязанных производств, обладающих единым техническим уровнем и развивающихся синхронно. Он характеризуется определённым набором технологий, организационных форм и экономических отношений, которые определяют способ производства и взаимодействия технических и социально-экономических процессов на определённом этапе развития общества.

Согласно определению С. Ю. Глазьева, технологический уклад — это целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый цикл, начинающийся с добычи и получения первичных ресурсов и заканчивающийся выпуском набора конечных продуктов, соответствующих типу общественного потребления. Комплекс базисных совокупностей технологически сопряжённых производств образует ядро технологического уклада. Технологические нововведения, определяющие формирование ядра технологического уклада, называются

ключевым фактором. Отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор и играющие ведущую роль в распространении нового технологического уклада, являются несущими отраслями.

Жизненный цикл технологического уклада обычно длится около 100 лет и делится на три фазы:

1. На стадии «зарождения и становления» появляются и начинают развиваться новые технологии, которые постепенно внедряются в производство.

2. Доминирование – новый технологический уклад становится основным в экономике, вытесняя старые технологии и обеспечивая рост производительности и эффективности.

3. Отмирание – Старый уклад устаревает и заменяется новым, что приводит к структурным изменениям в экономике и обществе.

Внедрение новых технологий значительно влияет на рынок труда, создавая высокий спрос на специалистов в таких областях, как

IT, биотехнологии и нанотехнологии, что требует пересмотра образовательных программ и улучшения подготовки кадров. Эти технологии также способствуют повышению производительности труда, стимулируя создание инновационных продуктов и услуг, что в свою очередь ведет к экономическому росту и укрепляет конкурентоспособность стран, активно осваивающих шестой уклад. Например, в США доля производительных сил шестого технологического уклада составляет 5%, что подтверждает его значительный вклад в экономику. Развитие цифровых технологий также улучшает доступ к информации и услугам, повышая качество жизни населения и укрепляя позиции стран на международной арене.

Страны, активно внедряющие шестой технологический уклад, укрепляют свои позиции на международной арене, что может привести к перераспределению глобального влияния и экономических потоков. Технологическое лидерство становится важным фактором в международных отношениях и экономической политике.

Технологические уклады можно представить как последовательные этапы развития, где каждый новый уклад разрушает старые технологии и открывает дорогу инновациям.

О Первый технологический уклад (XVIII – начало XIX века): индустриальная революция, первый переход от ручного труда к механическому. Начало угольной, текстильной и железнодорожной промышленности.

О Второй технологический уклад (XIX – начало XX века): эра электричества и массового производства. Появление первых автомобилей, нефтяной и химической промышленности.

О Третий технологический уклад (середина XX века): электронные устройства и автоматизация. Введение в производство вычислительных машин, начало ядерной революции и цифровизации.

О Четвёртый технологический уклад (конец XX века): информационные технологии, интернет и мобильные устройства. Прорыв в компьютерной и телекоммуникационной индустрии, становление глобальных цифровых платформ.

О Пятый технологический уклад (начало XXI века): биотехнологии, нанотехно-

логии и возобновляемая энергия. Основной фокус на устойчивом развитии и инновационных решениях для экологии.

О Шестой технологический уклад (настоящее время): эпоха искусственного интеллекта, больших данных, квантовых технологий и интернета вещей. Революция в цифровизации, роботизации и создании умных городов.

Особенности шестого технологического уклада

Шестой технологический уклад является эпохой, в которой ключевыми факторами развития экономики и общества выступают инновационные технологии, такие как искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей (IoT), большие данные, а также новые материалы, 3D-печать, биотехнологии и квантовые технологии. Эти технологии кардинально меняют процессы производства, организацию бизнеса и повседневную жизнь. Одним из основополагающих элементов шестого уклада является развитие искусственного интеллекта, активно внедряемого в различные отрасли. ИИ позволяет автоматизировать процессы, улучшать их точность и эффективность, что в свою очередь помогает решать задачи, которые ранее требовали участия человека, повышая производительность и сокращая затраты. «Искусственный интеллект становится неотъемлемой частью различных отраслей, включая медицину, финансы и производство» [6].

С развитием ИИ активно развиваются и другие ключевые технологии, например интернет вещей, который объединяет устройства и объекты в единую сеть, позволяя им взаимодействовать между собой. Это открывает новые возможности для создания «умных» городов, где устройства могут обмениваться данными и оптимизировать процессы в реальном времени, например, в сфере транспорта, ЖКХ и здравоохранения. Одной из наиболее захватывающих технологий является 3D-печать, которая позволяет создавать сложные объекты с высокой точностью и минимизировать отходы материалов. 3D-печать активно используется в производстве, архитектуре и медицине, например, для создания протезов и органических тканей. Как утверждают эксперты, «3D-печать революционизирует производ-

ство, позволяя создавать прототипы и конечные продукты с высокой степенью индивидуализации» [7]. Также важную роль в шестом укладе играют биотехнологии, которые уже используются для разработки персонализированных методов лечения и создания экологически чистых технологий, например, биоразстворимой упаковки и безопасных средств защиты растений. «Биотехнологии играют ключевую роль в медицине, позволяя разрабатывать персонализированные методы лечения» [8]. Не менее важны и квантовые технологии, которые обещают переворот в области вычислений и безопасности данных. Квантовые компьютеры могут значительно ускорить решение сложных задач, которые традиционные компьютеры решают слишком долго. «Квантовые технологии открывают новые возможности для вычислений и связи, обеспечивая невиданную ранее скорость и безопасность» [9].

Однако, несмотря на все преимущества, шестой уклад сталкивается с рядом вызовов. Одним из самых заметных плюсов этого уклада является значительное улучшение производственных процессов. Внедрение искусственного интеллекта, автоматизации и интернета вещей позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты на рабочую силу и ресурсы. Например, IoT помогает предприятиям отслеживать и контролировать оборудование в реальном времени, что ведет к сокращению простоя и увеличению производительности. ИИ используется для оптимизации логистики и цепочек поставок, что способствует сокращению излишних затрат и времени. В результате эти технологии делают промышленность более гибкой, эффективной и устойчивой к внешним вызовам [10].

Кроме того, шестой уклад способствует улучшению экологической ситуации. Использование новых материалов и технологий, таких как 3D-печать и биотехнологии, позволяет снизить количество отходов и углеродный след. Например, 3D-печать уменьшает потребность в массовом производстве с большими отходами, так как печать происходит по мере необходимости, что позволяет точно рассчитывать количество использованных материалов. Биотехнологии, в свою очередь, помогают создавать эко-

логически чистые продукты, такие как биоразстворимые упаковки и средства защиты растений, что способствует охране окружающей среды. «Шестой технологический уклад позволяет реализовать концепцию устойчивого развития, уменьшая негативное воздействие производства на природу» [11].

Тем не менее, несмотря на все преимущества, шестой уклад сталкивается с рядом значительных вызовов. Одним из самых острых является цифровое неравенство. С переходом на цифровые технологии возникает проблема доступности новых технологий для различных слоев населения. В то время как в развитых странах внедрение технологий происходит на уровне государства и крупных корпораций, в менее развитых регионах сохраняются проблемы с доступом к интернету, компьютерам и обучению. Это создает цифровое неравенство, которое в будущем может привести к социальной напряженности и увеличению разрыва между богатыми и бедными странами. Кроме того, с развитием цифровых технологий и расширением использования больших данных возникает угроза безопасности данных. Угрозы кибератак и утечек персональных данных становятся все более актуальными, так как системы, основанные на ИИ и IoT, требуют большого объема информации о пользователях и операциях. «Безопасность данных становится ключевым вопросом для развития цифровой экономики в условиях четвертой промышленной революции» [12].

Шестой технологический уклад имеет огромный потенциал для преобразования производственных процессов и улучшения экологической ситуации, однако для достижения этого потенциала необходимо преодолеть ряд вызовов, связанных с цифровым неравенством и безопасностью данных.

Прогнозы и будущее шестого технологического уклада

Будущее шестого технологического уклада связано с развитием искусственного интеллекта, интернета вещей и больших данных. Эти технологии будут не только улучшать производственные процессы, но и оказывать влияние на экономику и общество. ИИ уже активно используется для аналитики и управления, и в будущем его возможности расширятся, включая решение

глобальных проблем, таких как изменение климата и энергетический кризис. «Искусственный интеллект будет ключевым инструментом в решении глобальных вызовов, таких как устойчивое развитие и борьба с изменением климата» [13].

Перспективы развития квантовых технологий и новых материалов обещают революцию в вычислениях и других областях. Квантовые компьютеры могут решать задачи, недоступные традиционным системам, а наноматериалы и биоматериалы улучшат производство и экологичность продуктов. «Перспективы квантовых технологий и новых материалов открывают новые горизонты для науки и промышленности» [14].

Однако существуют вызовы, которые необходимо преодолеть, например, цифровое неравенство. Для этого важны инвестиции в инфраструктуру и образование. «Цифровое неравенство можно преодолеть только через инвестиции в образование и развитие инфраструктуры» [15]. Также необходимо усилить защиту данных и разработать эффективные системы безопасности для защиты личной информации. Безопасность данных будет оставаться приоритетом для цифровой экономики в будущем.

Заключение

Исследование особенностей шестого технологического уклада показало, что данный этап развития технологий оказывает

значительное влияние на все сферы жизни общества и экономики. В основе шестого уклада лежат передовые достижения, такие как искусственный интеллект, интернет вещей, большие данные и квантовые технологии, которые обеспечивают новую волну автоматизации и цифровизации. Эти инновации позволяют значительно повысить эффективность производственных процессов, улучшить экологическую устойчивость и создать новые возможности для научных и промышленных исследований. В частности, технологии, такие как 3D-печать и биотехнологии, открывают перспективы для экологически безопасного производства, что соответствует современным требованиям устойчивого развития.

Тем не менее, для достижения полного потенциала шестого уклада необходимо преодолеть ряд вызовов. Проблемы цифрового неравенства и безопасности данных требуют активных действий на уровне государств и международных организаций. Влияние шестого уклада на будущее общества и экономики будет зависеть от того, насколько эффективно удастся справиться с этими вызовами. В будущем технологии шестого уклада могут не только изменить методы производства, но и кардинально преобразовать социальные структуры и экономические модели, способствуя созданию более справедливого и устойчивого мира.

Список использованных источников:

1. Бодрунов С.Д. Ноономика: монография. М.: Культурная революция, 2018. 432 с.
2. Бровка Н.А., Алекперова А. Цифровизация экономики и перспективы ее воздействия на занятость // Трансформация экономики и управления: новые вызовы и перспективы: сборник статей XII международной научно-практической конференции. СПб.: Скифия-принт, 2023. С. 113–117.
3. Плотников В.А. Перспективы экономического развития в условиях постнормальности // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2022. № 6 (138). С. 15–21.
4. Плотников В.А. Структурные трансформации российской экономики под воздействием шоков и национальная экономическая безопасность // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2023. № 1. С. 15–25.
5. Исполнение федерального бюджета и бюджетов бюджетной системы Российской Федерации за 2022 год / Минфин России. URL: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2023/08/main/Illustrirovannoe_izdanie_zh_2022_god.pdf (дата обращения 12.11.2023).
6. <https://www.socionauki.ru/> - Шестой технологический уклад
7. <https://csr-nw.ru/> - Роль 3D-печати в производстве
8. <https://www.socionauki.ru/> - Биотехнологии в медицине

9. <https://www.nkj.ru/> - Квантовые технологии
10. Зайцева, И. (2022). Преимущества искусственного интеллекта и интернета вещей в промышленности. *Технологии XXI века*, 15(3), 45–56.
11. Петров, А. (2021). Экологические преимущества шестого технологического уклада. *Журнал устойчивого развития*, 9(2), 12–19.
12. Смирнов, П. (2023). Безопасность данных в эпоху цифровизации. *Кибербезопасность и новые технологии*, 8(4), 25–34.
13. Иванова, А. (2024). Искусственный интеллект и устойчивое развитие. *Технологии будущего*, 12(1), 34–41.
14. Дмитриева, В. (2023). Перспективы квантовых технологий и новых материалов. *Наука и прогресс*, 14(3), 56–63.
15. Сергеев, М. (2022). Проблема цифрового неравенства и пути её решения. *Экономика и технологии*, 10(2), 22–29.