

Оригинальная статья / Original article

УДК 33:005

<https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-5-36-47>



Анализ динамики развития высокотехнологичных направлений для формирования стратегических приоритетов менеджмента компаний

С. Ф. Садыков¹ ✉, А. Ю. Уткин¹, А. П. Соколов^{1,2}

¹ Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова
Стремянный пер., д. 36, г. Москва 115054, Российская Федерация

² Государственный социально-гуманитарный университет
ул. Зеленая, д. 30, Московская область, г. Коломна 140411, Российская Федерация

✉ e-mail: sfsadykov@edu.hse.ru

Резюме

Актуальность данного исследования обусловлена стремительным развитием высокотехнологичных направлений в современном мире. Инновации, такие как искусственный интеллект, «Интернет вещей» и сети 5G, внедряются во множество отраслей, изменяя бизнес-процессы и создавая новые возможности. Эти изменения оказывают существенное воздействие на стратегическое управление компаниями. Поэтому анализ динамики развития высокотехнологичных направлений и формулирование стратегических приоритетов становятся важными аспектами менеджмента компаний.

Цель исследования заключается в анализе и выявлении основных тенденций развития высокотехнологичных направлений.

Задачи: проанализировать текущее состояние высокотехнологичных направлений в разных странах; выявить ключевые факторы и факторы, влияющие на развитие высокотехнологичных направлений, таких как инновации, конкуренция, регулирование; рассмотреть влияние высокотехнологичных направлений на стратегическое управление компаниями.

Методология. В процессе исследования были использованы методы анализа патентной активности, сравнительного анализа и контент-анализа и другие.

Результаты. Высокотехнологичные направления переживают бурное развитие, что подтверждается данными о прогнозируемых инвестициях и патентной активности. Развивающееся партнерство между научными и промышленными кругами в области искусственного интеллекта свидетельствует о стремлении бизнеса к совместным исследованиям и разработкам. Правовое регулирование, недостаточная квалификация рабочей силы становятся препятствием для дальнейшего внедрения и использования цифровых технологий компаниями. В настоящее время отсутствует консенсус в отношении единой системы безопасности рассматриваемых технологий.

Выводы. Компании должны интегрировать 5G, искусственный интеллект и «Интернет вещей» в стратегические приоритеты, учитывая аспекты кибербезопасности и конфиденциальности данных. Для эффективного преодоления последствий технологической революции компаниям необходимо выработать четкую стратегию и применять гибкие методы управления.

Ключевые слова: высокие технологии; высокотехнологичный сектор; инновации; искусственный интеллект; «Интернет вещей»; 5G.

Конфликт интересов: В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных авторами публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Для цитирования: Садыков С. Ф., Уткин А. Ю., Соколов А. П. Анализ динамики развития высокотехнологичных направлений для формирования стратегических приоритетов менеджмента компаний // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2023. Т. 13, № 5. С. 36–47. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-5-36-47>.

Поступила в редакцию 11.08.2023

Принята к публикации 08.09.2023

Опубликована 30.10.2023

Analysis of the Dynamics of the Development of High-Tech Areas for the Formation of Strategic Priorities of Company Management

Sait F. Sadykov¹ ✉, Artem Yu. Utkin¹, Aleksey P. Sokolov²

¹ Plekhanov Russian University of Economics
36 Stremyanny side-street, Moscow 115054, Russian Federation

² State Social and Humanitarian University
30 Zelenaya Str., Moscow Region, Kolomna 140411, Russian Federation

✉ e-mail: sfsadykov@edu.hse.ru

Abstract

The relevance of this research is due to the rapid development of high-tech trends in the modern world. Innovations such as artificial intelligence, the Internet of Things and 5G networks are being implemented in many industries, changing business processes and creating new opportunities. These changes have a significant impact on the strategic management of companies. Therefore, the analysis of the dynamics of the development of high-tech areas and the formulation of strategic priorities are becoming important aspects of company management.

The purpose of the study is to analyse and identify the main trends in the development of high-tech areas.

Objectives: to analyse the current state of high-tech areas in different countries; to identify key factors and factors affecting the development of high-tech areas, such as innovation, competition, regulation; to consider the impact of high-tech areas on the strategic management of companies.

Methodology. The methods of patent activity analysis, comparative analysis and content analysis and others were used in the research process.

Results. High-tech areas are booming, as evidenced by data on projected investment and patent activity. Emerging partnerships between academia and industry in the field of artificial intelligence demonstrate the desire of businesses for joint research and development. Legal regulations, insufficiently skilled labour force are becoming a barrier to further adoption and use of digital technologies by companies. Currently, there is no consensus on a unified security system for the technologies under consideration.

Conclusions. Companies must integrate 5G, artificial intelligence and the Internet of Things into strategic priorities, taking into account aspects of cybersecurity and data privacy. To effectively overcome the consequences of the technological revolution, companies need to develop a clear strategy and apply flexible management methods.

Keywords: high technology; high-tech sector; innovation; artificial intelligence; internet of things; 5G.

Conflict of interest: In the presented publication there is no borrowed material without references to the author and (or) source of borrowing, there are no results of scientific works performed by the author of the publication, personally and (or) in co-authorship, without relevant links. The author declares no conflict of interest related to the publication of this article.

For citation: Sadykov S. F., Utkin A. Yu., Sokolov A. P. Analysis of the Dynamics of the Development of High-Tech Areas for the Formation of Strategic Priorities of Company Management. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment* = *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*. 2023; 13(5): 36–47. (In Russ.) <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2023-13-5-36-47>.

Received 11.08.2023

Accepted 08.09.2023

Published 30.10.2023

Введение

В условиях быстро меняющегося технологического ландшафта, где инновационный потенциал стимулирует преобразование общественной жизни, высокотехнологичное развитие становится неотъемлемой составляющей успеха для всех отраслей экономики. Это развитие диктует необходимость в глубоком понимании данных тенденций, которые могут помочь руководителям и топ-менеджерам предприятий принимать эффективные решения на основе данных и интегрировать новые технологии в производственные процессы.

Высокотехнологичные направления представляют собой мощный инструмент, способствующий достижению необходимых целей в области технологического развития. Они создают возможность для формирования технологических цепочек и кооперационных связей, что содействует обмену знаниями и опытом между разными участниками процесса инноваций.

В 2019 г. Правительство России поставило перед ведущими компаниями амбициозную задачу – занять лидирующие позиции на мировых рынках высоких технологий. Для достижения этой цели было выделено 16 приоритетных направлений в развитии высоких технологий в рамках соглашений о намерениях между Правительством России и государственными корпорациями и компаниями. Это подчеркивает высокий уровень стремления к стимулированию инноваций и технологического роста в стране [1].

Новый этап развития российской экономики связан с интенсивным внедрением цифровых технологий, включая системы с элементами искусственного интеллекта. Практически каждый новый информационный или высокотехнологичный продукт, выпускаемый на рынок, сегодня признается интеллектуальной системой. Среди современных цифровых технологий, которые активно развивают-

ся в настоящее время, можно выделить такие направления, как «Интернет вещей» (IoT), облачные вычисления, анализ больших данных (Big Data), искусственный интеллект и др.

Материалы и методы

Для решения задач, поставленных в данной работе, использованы: открытые источники и базы данных: PATENTSCOPE с охватом патентных заявок в рамках системы PCT, Our World in Data; российские и иностранные исследования тенденций развития высокотехнологичных направлений; нормативные, законодательные и стратегические документы.

Результаты и их обсуждение

Рассмотрим основные направления, которые формируют будущее технологического развития и играют ключевую роль в создании инновационного общества и укреплении позиций России на мировой арене высоких технологий.

Искусственный интеллект

Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой систему технологических решений, которая позволяет имитировать когнитивный функционал человека с целью получения определенных результатов при выполнении поставленных задач. ИИ производит революцию во многих отраслях экономики, позиционируя себя как ключевой драйвер высоких технологий, таких как анализ больших данных, робототехника и IoT. Кроме того, появление генеративных инструментов искусственного интеллекта, таких как ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer), и генераторов искусств искусственного интеллекта подчеркивает его широкое распространение. Благодаря продолжающемуся развитию ИИ будет оставаться мощным технологическим новатором, способствующим прогрессу в обозримом будущем [2].

Не следует недооценивать экономическое значение и потенциал роста таких

решений. В 2022 г. объем мировых частных инвестиций в ИИ составил 91,9 млрд долл., что на 26,7% меньше, чем в 2021 г. Тем не менее в целом за последнее десятилетие объем инвестиций в ИИ значительно вырос. В 2022 г. объем частных инвестиций в ИИ был в 18 раз больше, чем в 2013 г. Согласно отчету Grand View Research, Inc., ожидается, что к 2030 г. объем мирового рынка ИИ достигнет 1811,75 млрд долл. США, а среднегодовой темп роста составит 37,3% в период с 2023 по 2030 гг. [3]. Наибольший объем инвестиций приходится на такие области, как медицина и здравоохранение, управление данными и облачные технологии, финансовые технологии, кибербезопасность и защита данных, розничная торговля.

Развитие технологий на базе ИИ представляет серьезные вызовы для существующей правовой системы. Исследования указывают на увеличение усилий по регулированию ИИ, что становится все более заметным. В 2022 г. в разных странах мира было представлено 37 законопроектов, связанных с искусственным интеллектом. США лидировали в этой области, приняв девять законов, а за ними последовали Испания с пятью и Филиппины с четырьмя [4]. Россия также была в числе стран, представившая регулирование системы в целях разработки и внедрения технологий на ИИ, но в виде эксперимента на пять лет [5]. Помимо этого, в России был разработан Кодекс этики искусственного интеллекта [6], который стал частью федерального проекта «Искусственный интеллект» и Стратегии развития информационного общества на период с 2017 по 2030 гг. Кодекс этики искусственного интеллекта начал действовать в России с 2021 г., он включает в себя 33 пункта, подчеркивает человеческую ответственность за моральные риски разработки и применения технологии, а также призывает учитывать гуманистические ценности в разработках. Важно отметить, что Кодекс имеет рекомендательный характер, присоединение к нему

осуществляется по собственной воле, и он распространяется только на гражданские разработки. Несмотря на это, уже более 160 компаний присоединились к этому кодексу.

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) активно поддерживается на уровне государства во многих странах мира. Однако основной вектор развития задают крупные корпорации, которые стремятся увеличить конкурентоспособность своего бизнеса. В России в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [7] в 2021 г. был проведен конкурсный отбор на создание исследовательских центров, специализирующихся в области ИИ. 6 ведущих вузов и научных организаций страны: НИУ ВШЭ, ИТМО, Сколтех, Университет Иннополис, Институт системного программирования РАН и МФТИ – получили поддержку на создание таких центров. Эти центры в настоящее время работают в двух основных направлениях:

1. Усовершенствование фундаментальных исследований, направленных на обучение нейронных сетей с использованием ограниченных объемов данных, повышение вычислительной эффективности с помощью методов машинного обучения и разработку новых методологий обучения.

2. Разработка конкретных прикладных решений, основанных на этих исследованиях, включая создание комплексов программного и аппаратного обеспечения в области компьютерного зрения для дополненной и виртуальной реальности. Также в рамках этой работы осуществляется развитие систем распознавания и синтеза речи, интеллектуальных систем поддержки принятия решений, анализа естественного языка и автоматического обучения нейронных сетей.

В мире интерес к этому направлению неуклонно растет, о чем свидетельствуют индикаторы публикационной активности. Рисунок 1 иллюстрирует количество публикаций по ИИ в мире. С 2010 по 2021 гг.

общее число публикаций по ИИ увеличилось более чем в два раза – с 184753 в 2010 г. до почти 500 тыс. в 2021 г.

Увеличение числа исследований в области ИИ привело к расширению и росту сотрудничества между секторами в целом (рис. 2). В 2021 г. наибольшее число совместных работ приходится на образовательные учреждения и некоммерче-

ские организации (32551), далее следуют промышленность и образовательные учреждения (12856), а также образовательные и государственные учреждения (8913). Сотрудничество между образовательными учреждениями и промышленными предприятиями было одним из самых быстрорастущих – с 2010 г. оно увеличилось в 4,2 раза [4].

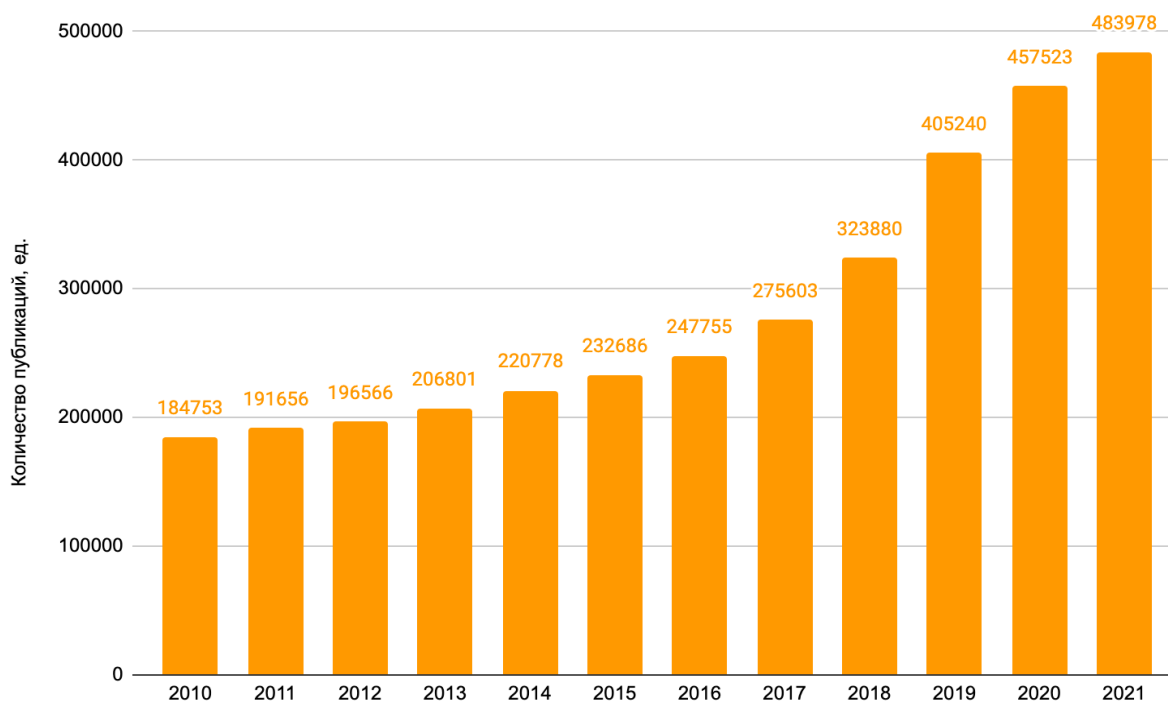


Рис. 1. Количество публикаций по ИИ в мире в 2010-2021 гг. [8]

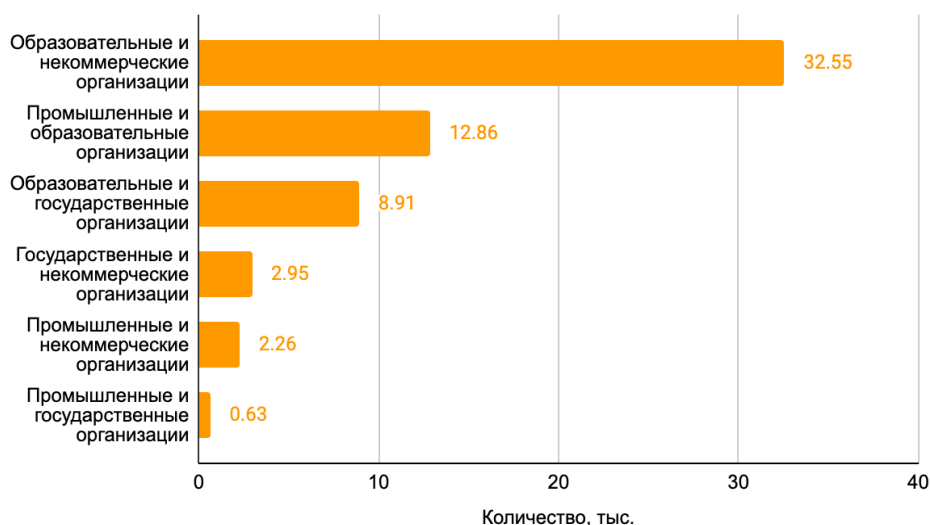


Рис. 2. Количество публикаций в кооперации по ИИ в мире в 2010–2021 гг. [4]

Патентная активность продолжает расти в области ИИ. Об этом свидетельствуют данные по мировому количеству патентных заявок в рамках системы Договора о патентной кооперации (РСТ), содержащих фразу «искусственный интеллект». Она увеличилась в 2015 г. с 528 до 2622 публикаций в 2022 г. (рис. 3).

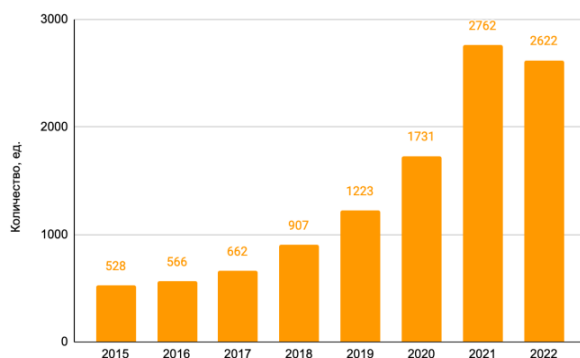


Рис. 3. Общемировое число патентных заявок в области технологий на базе искусственного интеллекта за период 2015-2022 гг., ед. [9]

В целом данные по патентной активности отражают стремительную динамику развития ИИ и позволяет прогнозировать дальнейшее развитие данного высокотехнологичного направления.

Стоит отметить, что ИИ способен принести значительную пользу наукам о жизни и образованию: программные ассистенты на базе ИИ могут особенно сильно изменить поиск и обобщение информации, которые являются ключевыми элементами в этих двух сегментах рынка.

Интернет вещей (IoT)

Наряду с ИИ, IoT находится в центре цифровизации мировой экономики. IoT представляет собой экосистему взаимодействия различных устройств управления процессами в автоматическом режиме. Данное направление позволяет повысить производительность труда, гибкость и качество производства, обеспечивает высокий уровень технологического развития различных отраслей экономики [10].

Когда дело доходит до стран-лидеров в области инноваций в области искусственного интеллекта, Китай, несомненно, лидирует. Больше всего заявок РСТ в период с 2015 г. по 2022 г. (рис. 4) подали заявители из Китая (3387), США (2246), Республики Корея (1834) и Японии (965). В этот период наши соотечественники подали порядка 91 заявки.

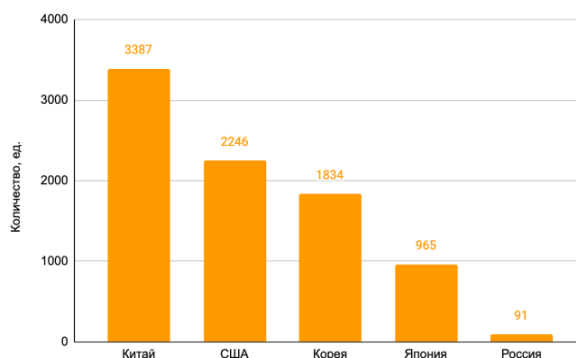


Рис. 4. Распределение патентной активности в разрезе технологических стран мира за период 2015-2022 гг., ед. [9]

Общий объем мирового рынка IoT в 2022 г. оценивался в 544,38 млрд долл. США. Согласно прогнозам, этот объем вырастет с 662,21 млрд долл. США в 2023 г. до ошеломляющих 3352,97 млрд долл. США к 2030 г. Это предполагает среднегодовой темп роста впечатляющих 26,1% на протяжении всего периода прогноза. В настоящее время крупнейшими рынками для IoT-устройств являются Соединенные Штаты, Западная Европа и Китай [11].

Согласно прогнозу IoT Analytics, в 2022 г. наблюдался значительный рост числа глобальных подключений IoT, который составил 18%, достигнув 14,3 млрд активных конечных точек IoT. Прогноз на 2023 г. также оказывается оптимистичным: ожидается дополнительный рост числа подключенных устройств IoT на 16%, достигнув 16,7 млрд активных конечных точек. Хотя этот рост прогнозируется немного ниже, чем в предыду-

шем году, важно отметить, что этот тренд в росте подключений к устройствам «Интернета вещей» сохранится и в последующие годы [12].

Перспективы развития IoT обусловлены возрастающими потребностями отраслевых рынков. Приоритетными направлениями являются следующие отрасли экономики: энергетика, промышленность, сфера ЖКХ, транспорт, сельское хозяйство, система здравоохранения [1].

Из глобального анализа патентной активности в области технологий IoT в период с 2018 по 2022 гг. (рис. 5) видно, что данная область остается относитель-

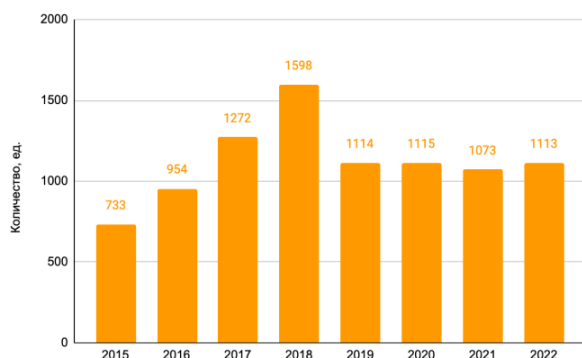


Рис. 5. Общемировое число патентных заявок в области Интернета вещей за период 2015-2022 гг., ед. [9]

В настоящее время отсутствует консенсус в отношении системы безопасности IoT, а общепринятая модель безопасности, учитывающая мнение всех заинтересованных сторон, в значительной степени отсутствует [13; 14]. Различные компании и производители самостоятельно разрабатывают собственные стратегии обеспечения безопасности IoT, что приводит либо к отсутствию стандартизированных методов обеспечения безопасности, либо в лучшем случае к постепенному внедрению стандартов безопасности IoT. Кроме того, необходимо признать, что различные приложения в рамках IoT предъявляют разные требования к безопасности.

но стабильной по количеству поданных патентов.

На графике патентной активности (рис. 6) в мировом контексте ярко выделяются Китай, Соединенные Штаты Америки и Республика Корея как доминирующие игроки в этой области. Они оказывают наибольшее влияние на патентный ландшафт IoT-технологий. Однако следует отметить, что патентная активность в России в этой сфере сохраняется на довольно низком уровне. Возможно, это можно объяснить тем, что активное внедрение IoT в России началось относительно недавно, примерно в 2016–2017 гг.

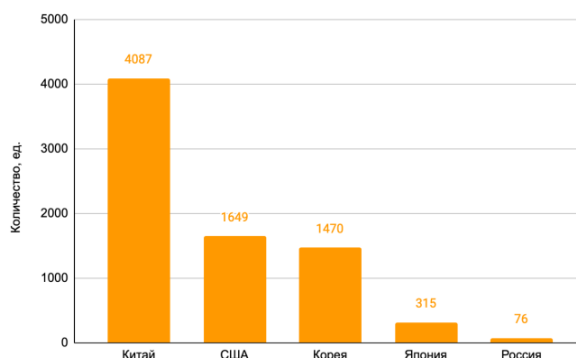


Рис. 6. Распределение патентной активности в разрезе технологических стран мира за период 2015-2022 гг., ед. [9]

Пятое поколение связи (5G)

Беспроводная сеть пятого поколения (5G) представляет собой значительное развитие сетей 4G LTE. 5G предназначен для поддержки значительного роста объема данных и возможностей подключения в требовательном сетевом обществе. Данное направление позволяет обеспечить цифровую трансформацию технологической и инфраструктурной основы бизнес-модели и сценариев развития отраслевых рынков. Технологии цифрового доверия позволяют организациям создавать, масштабировать и поддерживать доверие заинтересованных сторон к использованию своих данных продуктов и услуг с поддержкой цифровых технологий [15].

Данные технологии позволяют определить архитектуры нулевого доверия, системы цифровой идентификации и сформировать политику конфиденциальности. При внедрении данных технологий возникают следующие проблемные аспекты: разрозненность организаций, проблемы интеграции данной системы, недостаточная квалификация рабочей силы [16].

На сегодняшний день крупнейшие мировые игроки, включая США, Китай, Южную Корею, Японию, ведущие страны ЕС и Великобританию, подчеркивают ключевую роль технологии 5G в обеспечении экономического роста и сохранении стратегической инфраструктуры [17].

Особенно выделяется Республика Корея, занимающая значительное место в

прикладных исследованиях, на долю которого приходится больше половины всех патентных заявок, поданных в период 2015-2022 гг. Китай и Соединенные Штаты также входят в тройку лидеров по развитию 5G, хотя их патентная активность в несколько раз ниже, чем у Кореи (рис. 7).

К сожалению, Российская Федерация заметно отстает от передовых наций в сфере патентных заявок, связанных с технологией 5G. Это неравенство свидетельствует о более низкой зрелости 5G-технологий в России по сравнению с ведущими странами.

На глобальном уровне стоит подчеркнуть, что патентная активность проявляет отчетливую тенденцию к преобладающему росту (рис. 8).

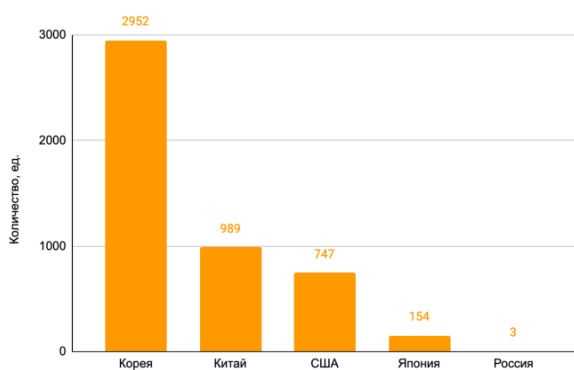


Рис. 7. Распределение патентной активности в разрезе технологических стран мира за период 2015-2022 гг., ед. [9]

С целью способствовать распространению различных цифровых платформ и сервисов, основанных на 5G-технологии, во многих развитых странах применяются разнообразные организационные меры поддержки [18]. Эти меры включают финансирование исследований и разработок, выделение радиочастотных ресурсов и интеграцию цифровых платформ и сервисов в различные отрасли экономики.

На данный момент Россия отстает от ведущих мировых стран в развитии базовых технологий 5G примерно на 3-5 лет [1]. Это отставание проявляется в недостатке производственных мощностей для

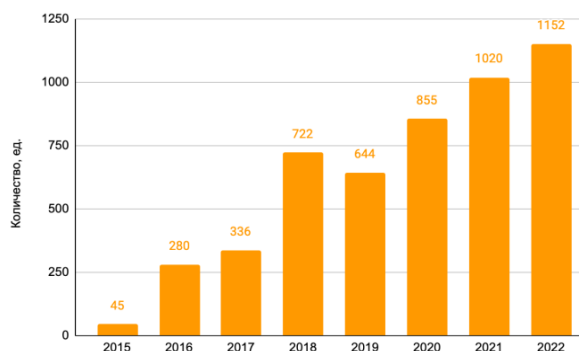


Рис. 8. Общемировое число патентных заявок в области 5G за период 2015-2022 гг. [9]

производства ключевых компонентов, необходимых для телекоммуникационного оборудования.

5G все еще развивается, но мы определенно находимся на пути к следующей технологии связи шестого поколения – 6G. Ожидается, что технология 6G станет доступной в начале 2030-х годов, но исследования 6G уже идут полным ходом [19; 20].

Выводы

В данной статье рассмотрены ключевые аспекты развития высокотехнологичных направлений, и на основе прове-

денного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Взаимодействие ИИ, IoT и 5G предоставляет возможность максимально реализовать потенциал современных технологий и оказать влияние на экономику.

2. Прогнозируется, что ИИ станет доминирующей силой на рынке, привлекающая множество организаций для снижения операционных расходов и повышения эффективности.

3. Управление кибербезопасностью и конфиденциальностью данных остается приоритетом, требуя развития протоколов и моделей для успешного сопротивления угрозам.

4. Укрепление экосистемы, объединяющей технологические компании, стартапы, университеты и исследовательские институты, станет катализатором исследований, разработок и инноваций,

особенно с учетом государственной поддержки.

5. Создание эффективной системы подготовки кадров, ориентированной на исследования и разработки, поддержит запросы высокотехнологичного бизнеса и совместные исследовательские проекты.

6. В ближайшей перспективе ожидается глубокая цифровая трансформация в ИТ-секторе, требующая пересмотра бизнес-моделей и внедрения технологий Индустрии 4.0.

В общей сложности анализируемые высокотехнологичные сферы демонстрируют положительную динамику, и в настоящее время мировое сообщество стоит на пороге новой технологической революции. Важно отметить, что различные технологии развиваются с разной скоростью, что требует разнообразных стратегий управления и подходов к финансированию.

Список литературы

1. Развитие отдельных высокотехнологичных направлений. Белая книга / под ред. М. Ю. Соколова, Л. Д. Эйделькинд. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2022. 186 с.

2. Иванченко А. Г., Ушаков Д. С. Комплекс тенденций развития мирового рынка высокотехнологичной продукции // Молодой ученый. 2018. № 17(203). С. 171–174.

3. Artificial Intelligence Market to Hit \$1,811.75 Billion by 2030: Grand View Research, Inc. URL: <https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/artificial-intelligence-market-to-hit-1-811-75-billion-by-2030-grand-view-research-inc-301868811.html> (дата обращения: 23.06.2023).

4. The AI Index 2023 Annual Report / N. Maslej, L. Fattorini, E. Brynjolfsson, J. Etchemendy, K. Ligett, T. Lyons, J. Manyika, H. Ngo, J. C. Niebles, V. Parli, Y. Shoham, R. Wald, J. Clark, R. Perreault. Stanford, CA: AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, 2023.

5. О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации – городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных»: Федеральный закон от 24.04.2020 г. № 123-ФЗ. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202004240030> (дата обращения: 23.07.2023).

6. Кодекс этики в сфере искусственного интеллекта. URL: <https://ethics.a-ai.ru/> (дата обращения: 09.07.2023).

7. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (вместе с Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года): Указ Президента РФ от 10.10.2019 г. № 490. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/ (дата обращения: 04.07.2023).

8. Annual scholarly publications on artificial intelligence. URL: <https://ourworldindata.org/grapher/annual-scholarly-publications-on-artificial-intelligence> (дата обращения: 15.06.2023).

9. PATENTSCOPE. URL: <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf> (дата обращения: 15.07.2023).
10. Сергеева К. Н. Проблемы развития высокотехнологичного сектора в современных условиях и пути их решения // Вестник Евразийской науки. 2023. Т. 15, № 2. С. 1–8.
11. The global Internet of Things (IoT). URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/internet-of-things-iot-market-100307> (дата обращения: 11.07.2023).
12. State of IoT 2023. URL: <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/> (дата обращения: 18.06.2023).
13. Белевец С. Е., Оленников А. А. Анализ существующей нормативно-технической документации для IIoT работающих на рынке РФ // Математическое и информационное моделирование. М., 2023. С. 307–314.
14. Sharma R., Arya R. Security threats and measures in the Internet of Things for smart city infrastructure: A state of art // Transactions on Emerging Telecommunications Technologies. Published by Wiley, 2022. P. e4571.
15. Leliopoulos P., Drigas A. The evolution of wireless mobile networks and the future 5G mobile technology for sustainability // Technium Sustainability. 2022. Vol. 2, N 4. P. 28–43.
16. Zero trust and 5G-Realizing zero trust in networks / J. Olsson [et al.] // Ericsson Technology Review. 2021. Vol. 5. P. 1–11.
17. Digital technologies for a new future. URL: <https://www.cepal.org/en/publications/46817-digital-technologies-new-future> (дата обращения: 18.06.2023).
18. Шаравова О. И., Жолтикова В. Р., Жолтикова П. А. Государственные меры поддержки по увеличению инвестиционной привлекательности технологии 5g // Экономика и качество систем связи. 2022. № 2 (24). С. 3–9.
19. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: доклады к XXII Международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, г. Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг [и др.]. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. 239 с.
20. Shift to 6G: Exploration on trends, vision, requirements, technologies, research, and standardization efforts / S. Chavhan [et al.] // Sustainable Energy Technologies and Assessments. 2022. Vol. 54(3). P. 102666.

References

1. Razvitie otdelnykh vysokotekhnologichnykh napravlenij. Belaya kniga [Development of individual high-tech areas. The White Book]; ed. by M. Y. Sokolova, L. D. Eidelkind. Moscow, National Research University Higher School of Economics Publ., 2022. 186 p.
2. Ivanchenko A. G., Ushakov D. S. Kompleks tendencij razvitiya mirovogo rynka vysokotekhnologichnoj produkcii [Complex of trends in the development of the world market of high-tech products]. *Molodoj uchenyj = The Young Scholar*, 2018, no. 17(203), pp. 171–174.
3. Artificial Intelligence Market to Hit \$1,811.75 Billion by 2030: Grand View Research, Inc. Available at: <https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/artificial-intelligence-market-to-hit-1-811-75-billion-by-2030-grand-view-research-inc-301868811.html>. (accessed 23.06.2023)
4. Maslej N., Fattorini L., Brynjolfsson E., Etchemendy J., Ligett K., Lyons T., Manyika J., Ngo H., Niebles J. C., Parli V., Shoham Y., Wald R., Clark J., Perrault R. The AI Index 2023 Annual Report. Stanford, CA, AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University Publ., 2023.
5. O provedenii eksperimenta po vosstanovleniyu specialnogo regulirovaniya v celyakh sozdaniya neobkhodimyykh uslovij dlya razrabotki i vnedreniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta v subiekte Rossijskoj Federacii – gorode federalnogo znacheniya Moskve i vnesenii izmeneniy v stati 6 i 10 Federalnogo zakona "O personalnykh dannyh" [On conducting an experiment to establish special regulation in order to create the necessary conditions for the development and implementation of artificial intelligence

technologies in the constituent entity of the Russian Federation – the city of federal significance Moscow and amending Articles 6 and 10 of the Federal Law "On Personal Data"]. The Federal Law of April 24, 2020 № 123-FZ. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202004240030>. (accessed 23.07.2023)

6. Kodeks etiki v sfere iskusstvennogo intellekta [Code of Ethics for Artificial Intelligence]. Available at: <https://ethics.a-ai.ru/>. (accessed 09.07.2023)

7. O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii (vmeste s Nacionalnoj strategiej razvitiya iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda) [On the Development of Artificial Intelligence in the Russian Federation (together with National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the period until 2030)]. Decree of the President of the Russian Federation of October 10, 2023 № 490. Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/. (accessed 04.07.2023)

8. Annual scholarly publications on artificial intelligence. Available at: <https://ourworldindata.org/grapher/annual-scholarly-publications-on-artificial-intelligence>. (accessed 15.06.2023)

9. PATENTSCOPE. Available at: <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>. (accessed 15.07.2023)

10. Sergeyeva K. N. Problemy razvitiya vysokotekhnologichnogo sektora v sovremennykh usloviyakh i puti ikh resheniya [Problems of development of the high-tech sector in modern conditions and ways to solve them]. *Vestnik Evrazijskoj nauki = The Eurasian Scientific Journal*, 2023, vol. 15, no. 2, pp. 1–8.

11. The global Internet of Things (IoT). Available at: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/internet-of-things-iot-market-100307>. (accessed 11.07.2023)

12. State of IoT 2023. Available at: <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/>. (accessed 18.06.2023)

13. Belevec S. E., Olennikov A. A. Analiz suschestvuyushej normativno-tehnicheskoy dokumentacii dlya IIoT rabotayuschih na rynke RF [Analysis of existing regulatory and technical documentation for IIoT operating on the Russian market]. *Matematicheskoe i informacionnoe modelirovanie [The Mathematical and information modelling]*. Moscow, 2023, pp. 307–314.

14. Sharma R., Arya R. Security threats and measures in the Internet of Things for smart city infrastructure: A state of art. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*. Published by Wiley, 2022, p. e4571.

15. Leliopoulos P., Drigas A. The evolution of wireless mobile networks and the future 5G mobile technology for sustainability. *Technium Sustainability*, 2022, vol. 2, no. 4, pp. 28–43.

16. Olsson J., eds. Zero trust and 5G-Realizing zero trust in networks. *Ericsson Technology Review*, 2021, vol. 5, pp. 1–11.

17. Digital technologies for a new future. Available at: <https://www.cepal.org/en/publications/46817-digital-technologies-new-future>. (accessed 18.06.2023)

18. Sharavova O. I., Zholtikova V. R., Zholtikova P. A. Gosudarstvennye меры podderzhki po uvelicheniyu investicionnoj privlekatel'nosti tekhnologii 5g [Government support measures to increase the investment attractiveness of 5g technology]. *Ekonomika i kachestvo sistem svyazi = The Economics and Quality of Communication Systems*, 2023, no. 2 (24), pp. 3–9.

19. Abdrahmanova G. I., Byhovskij K. B., Veselitskaya N. N., Vishnevskij K. O., Gohberg L. M., eds. Cifrovaya transformaciya otraslej: startovye usloviya i priority. Doklady k XXII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva, g. Moskva, 13–30 apr. 2021 g. [Digital Transformation of Industries: Starting Conditions and Priorities. Reports for the XXII International Scientific Conference on Problems of Economic and Social Development of Economy and Society, Moscow, 13-30 Apr. 2021]. Moscow, Publishing House of the Higher School of Economics, 2021. 239 p. (In Russ.)

20. Chavhan S., eds. Shift to 6G: Exploration on trends, vision, requirements, technologies, research, and standardization efforts. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 2022, vol. 54(3), p. 102666.

Информация об авторах / Information about the Authors

Садыков Саит Фанилович, аспирант кафедры корпоративного управления и инноватики, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, г. Москва, Российская Федерация,
e-mail: sfsadykov@edu.hse.ru,
SPIN: 6944-3975,
ORCID: 0009-0000-8819-4695

Уткин Артём Юрьевич, аспирант кафедры корпоративного управления и инноватики, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, г. Москва, Российская Федерация,
e-mail: utkin_1997-97@mail.ru,
SPIN: 7652-8417,
ORCID: 0009-0001-5113-5242

Соколов Алексей Павлович, доктор экономических наук, профессор кафедры корпоративного управления и инноватики, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, г. Москва; главный научный сотрудник отдела научной и издательской деятельности, Государственный социально-гуманитарный университет, г. Коломна, Московская область, Российская Федерация,
e-mail: srrpj@mail.ru,
SPIN: 8417-3464,
ORCID: 0000-0001-6961-8632

Sait F. Sadykov, Post-Graduate Student of the Department of Corporate Governance and Innovation, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation,
e-mail: sfsadykov@edu.hse.ru,
SPIN: 6944-3975,
ORCID: 0009-0000-8819-4695

Artem Yu. Utkin, Post-Graduate Student of the Department of Corporate Governance and Innovation, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation,
e-mail: utkin_1997-97@mail.ru,
SPIN: 7652-8417,
ORCID: 0009-0001-5113-5242

Aleksey P. Sokolov, Dr. of Sci. (Economics), Professor of the Department of Corporate Governance and Innovation, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow; Chief Researcher of the Department of Scientific and Publishing Activities, State Social and Humanitarian University, Kolomna, Moscow Region, Russian Federation,
e-mail: srrpj@mail.ru,
SPIN: 8417-3464,
ORCID: 0000-0001-6961-8632