

УДК 338.1

Глобальные тенденции внедрения новых технологий: лидеры и приоритетные направления

Шамсувалеева Алина Маратовна

Ряховская Ольга Николаевна^(*)

shamsuvaleevaam@student.bmstu.ru

ryakhovskaya@bmstu.ru

SPIN-код: 4181-8850

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Проведен анализ глобальных тенденций в развитии новых технологий, выявлены страны-лидеры проводимых исследований. Показано распределение инвестиций по годам, направлениям и стадиям развития проектов. Представлены программы, принимаемые в различных странах, в поддержку стратегии развития новых технологий. Сделаны выводы о приоритетных направлениях развития технологий для обеспечения технологического суверенитета страны.

Ключевые слова: новые технологии, направления технологического развития, технологический суверенитет

Global trends in the adoption of new technologies: leading countries and priority directions

Shamsuvaleeva Alina Maratovna

Ryakhovskaya Olga Nikolaevna^(*)

shamsuvaleevaam@student.bmstu.ru

ryakhovskaya@bmstu.ru

SPIN-code: 4181-8850

BMSTU, Moscow, Russia

Abstract. This paper analyzes global trends in the advancement of new technologies and identifies the leading countries driving research in this field. The study examines the distribution of investments across years, focus areas, and stages of project development. National programs aimed at supporting technology development strategies are reviewed. The findings highlight priority directions of technological progress that are essential for ensuring national technological sovereignty.

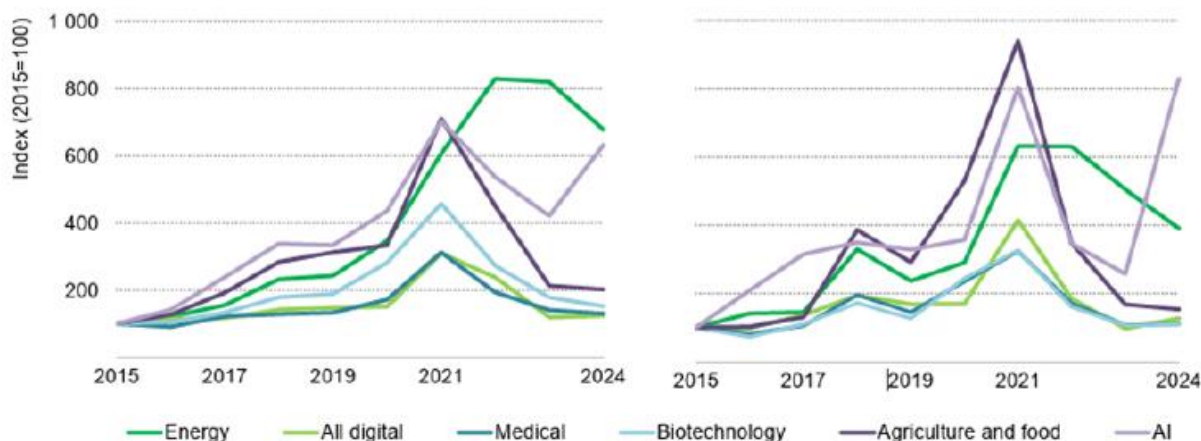
Keywords: emerging technologies, technological development priorities, technological sovereignty

Введение. В условиях глобальной экономической турбулентности и санкционного давления вопрос технологической независимости Российской Федерации приобретает ключевое значение для национальной безопасности. Технологическая независимость (суверенитет) представляет собой наличие в стране (под национальным контролем) критических и сквозных технологий, собственных линий разработки и условий производства продукции на их основе, обеспечивающих устойчивую возможность государства и общества достигать собственные национальные цели развития и реализовывать нацио-

нальные интересы [1]. Повышение технологической независимости требует ускоренного внедрения новых технологий в экономике [2]. Целью данной работы является выявление наиболее перспективных технологий для обеспечения технологического суверенитета страны.

Анализ общемировых тенденций в развитии новых технологий. Главными лидерами научно-технического прогресса остаются США и Китай, к которым примыкает Европейский союз. Эти экономические блоки инвестируют ресурсы в инновации и определяют повестку.

С точки зрения частных инвестиций в технологии общий уровень венчурной активности достиг пика в 2021 году практически во всех секторах. Это связано с периодом постпандемийного оживления экономики, высокой ликвидностью на рынках и растущим интересом к технологическим инновациям. Однако уже с 2022 года начинается отчетливый спад, который усилился в 2024 году, что, вероятно, связано с глобальными макроэкономическими трудностями — включая рост процентных ставок, снижение риска и перераспределение капитала в сторону более стабильных активов (см. рисунок).



Глобальные венчурные инвестиции по секторам стартапов, 2015–2024 годы, на ранней стадии (слева) и стадии роста (справа)

Наиболее резкий спад наблюдается в секторах медицины, агротехнологий и биотехнологий, особенно на поздних стадиях (growth stage), где инвестиции в 2024 году сократились почти до уровней 2017–2018 годов. Энергетические стартапы также ощутили значительное снижение интереса со стороны инвесторов, несмотря на актуальность климатической повестки — вероятно, из-за высокой капиталоемкости и длительных сроков окупаемости в этом сегменте.

На этом фоне резко контрастирует динамика сектора искусственного интеллекта (Artificial Intelligence). AI оказался единственной областью, где объем венчурных инвестиций продолжил уверенно расти. На ранней стадии финансирование увеличилось на 50 % в 2024 году по сравнению с предыдущим периодом, а на поздней стадии рост составил более 200 %. Это отражает

стратегическую значимость и высокий потенциал масштабируемости ИИ-решений, а также их универсальность в применении — от автоматизации бизнес-процессов до разработки новых продуктов в других отраслях.

Инвестиции в цифровые технологии в целом (All digital) продемонстрировали более умеренное снижение, что также свидетельствует о частичной устойчивости этого сектора, особенно если он интегрирует ИИ-компоненты [3]. Однако без явного роста, как в случае AI, он остается под давлением общерыночных тенденций.

Таким образом, к 2024 году структура венчурных инвестиций сместилась в сторону высокообещающих и масштабируемых технологий, в первую очередь связанных с искусственным интеллектом. Остальные отрасли, несмотря на отдельные прорывные разработки, столкнулись с сокращением финансирования, что подчеркивает важность экономической стабильности и рыночной уверенности для привлечения капитала в наукоемкие и инфраструктурные проекты.

США делают ставку на искусственный интеллект, полупроводники, квантовые вычисления, биотехнологии и зеленую энергетику. В 2024 г. частные инвестиции в ИИ в США достигли 109,1 млрд долл., что почти в 12 раз больше, чем в Китае (9,3 млрд долл.) и в 24 раза больше, чем в Великобритании (4,5 млрд долл.). Бизнес активно вкладывается в AI-системы, их коммерциализацию в ритейле, финансах, производстве.

Государство поддерживает технологическое лидерство через масштабные программы: принятый в 2022 г. CHIPS and Science Act предусматривает 52,7 млрд долл. прямой помощи на развертывание полупроводниковых фабрик в США, а общий объем финансирования науки и инноваций по этому закону превышает 170 млрд долл. Кроме того, действует National AI Initiative Act — координирующая программа по развитию ИИ, сети лабораторий Минэнерго (DOE) и Национального научного фонда (NSF) финансируют исследования по квантовым технологиям, новым материалам и т.д. Эффект от такого мультистейкхолдерного подхода — США лидируют по созданию передовых AI-моделей (в 2024 году американские учреждения выпустили 40 из наиболее заметных ИИ-моделей в мире), а 78 % американских компаний уже применяют ИИ в бизнес-процессах [3]. В сфере энергетики США также удерживают позиции: например, по развитию малых модульных ядерных реакторов (SMR) и «чистого» водорода совместно с ЕС запускаются пилотные проекты. Таким образом, американская модель — это сочетание мощного частного сектора (Big Tech и венчурные инвесторы), поддержанного стратегическими госинвестициями и благоприятной регуляторной средой.

Китай за последние годы совершил рывок и стал лидером сразу в нескольких областях. Главные приоритеты Китая — энергетический переход, новое производство (Made in China 2025), искусственный интеллект и цифровые финансы. По данным Международного энергетического агентства, Китай сегодня доминирует в глобальных чистых энергетических инвестициях — на него приходится почти треть мировых вложений [4, 5]. В 2025 году сум-

марные затраты Китая на возобновляемую энергетику, ядерную генерацию и хранение энергии достигнут 884 млрд долл. (из 3,3 трлн млрд мировых). В частности, солнечная энергетика бьет рекорды: ожидается, что глобально инвестиции в солнечные панели в 2025 г. составят 450 млрд долл., и значительная часть этого роста — заслуга Китая (более 200 млрд долл.). Китайские компании заняли лидирующие позиции по производству солнечных модулей, ветрогенераторов, литий-ионных батарей и электромобилей. Доля Китая в этих отраслях нередко превышает 50 % мирового рынка, благодаря чему цены на соответствующие технологии заметно снизились, сделав их доступными для массового использования. Например, Китай контролирует полный цикл производства батарей для электромобилей — от добычи лития до сборки аккумуляторов — что дает стратегическое преимущество. Одновременно Китай уверенно входит в число лидеров по ИИ: хотя объем частных AI-инвестиций оценивается в 9,3 млрд долл.) уступает США, Китай лидирует по числу научных публикаций и патентов в области ИИ, активно внедряет ИИ в госуправление, безопасность, промышленность. Флагманские корпорации (Huawei, Alibaba, Baidu) развивают собственные аналоги западных технологий — от телеком-оборудования до операционных систем и финансовых платформ. Стратегия «Made in China 2025» ставит задачу достичь 70 %-й самодостаточности в ключевых секторах (робототехника, авиация, чипы и др.); для этого правительство субсидирует НИОКР, привлекает зарубежные таланты, создает технопарки и специальные экономические зоны под высокотех. В итоге Китай уже обошел Японию и Германию по уровню роботизации производства (в 2023 г. плотность промышленных роботов в Китае — 470 на 10 тыс. работников против 429 в Германии и 419 в Японии), уступая теперь лишь Южной Корее и Сингапуру. При этом Китай является лидером по роботизации в абсолютных значениях — 276 300 промышленных роботов, что в 6 раз больше, чем в Японии, и в 7,3 раза больше, чем в США.

Европейский Союз выделяется прежде всего в направлении «зеленых» технологий и устойчивого развития. Страны Европы коллективно взяли курс на углеродную нейтральность к середине века, и это задает приоритеты внедрения. Возобновляемая энергетика стала доминирующей: в 2024 году 90 % новых энерго мощностей в ЕС пришлось на ВИЭ, в том числе рекордные 65,5 ГВт солнечных электростанций за год. Такой рост стал возможен благодаря действенной политике стимулирования — масштабным программам финансирования в рамках European Green Deal (Европейский зеленый курс) и фонда NextGenerationEU, направленного на «зеленое» восстановление экономики. В рамках этих инициатив ЕС инвестирует 672,5 млрд евро в инновации для устойчивого развития — от энергетики до транспорта. Примеры внедряемых технологий: водородные энергосистемы (Германия, Нидерланды запускают водородные хабы и реакторы), электротранспорт (Норвегия первой в мире довела долю электромобилей в продажах новых авто до 80 %), энергоэффективное строительство. ЕС также активно продвигает концепцию Industry 5.0 — сочетание автоматизации с ориентацией на человека и устой-

чивость, что стимулирует внедрение кибер-физических систем и ИИ на производстве. Однако у Европы есть и вызовы: венчурный капитал в ЕС менее доступен по сравнению с США (что признается проблемой на уровне ЕС и МВФ). Тем не менее, европейская модель в технологическом аспекте — это ставка на экотехнологии, нормативное стимулирование (углеродное регулирование, квоты) и международное сотрудничество (например, соглашения с США о взаимных поставках критически важных материалов и технологических решений для ВИЭ).

Индия концентрируется на цифровизации и доступных технологиях. Проект Digital India привел к созданию одной из самых масштабных в мире цифровых инфраструктур: система биометрической идентификации Aadhaar охватила свыше 1,3 млрд человек, революционизировав оказание госуслуг. Индийские IT-компании занимают лидирующие позиции в мировой аутсорсинговой индустрии. На расширение программы Digital India выделено 1,9 млрд долл. Стратегия Make in India нацелена на привлечение глобальных производителей и развитие собственного промышленного потенциала в электронике, автомобилестроении, телеком-оборудовании. Приток прямых иностранных инвестиций Make in India увеличился с 45,1 млрд долл. (2014–2015) до рекордных 71,0 млрд долл. (2023–2024). В 2021–2023 гг. запущена «Semicon India Mission» с бюджетом около 9,5 млрд долл. на 10 лет (для строительства фабрик и R&D). В 2025 году ожидается выпуск первых индийских микросхем (28/90 нм).

Япония продолжает лидировать в робототехнике, высокоточной промышленности и водородных технологиях. Японские компании (Fanuc, Kawasaki, Yaskawa) — в числе крупнейших производителей промышленных роботов, а правительственная концепция Society 5.0 направляет усилия на гармоничное внедрение ИИ, IoT и робототехники во все сферы общества (порядка 13 млрд долл. на исследования и разработки (2021–2025)). Токио инвестирует порядка 65 млрд долл. в поддержку полупроводниковой и ИИ-отраслей страны. Green Innovation Fund фокусируется на НИОКР, демонстрации и социальной реализации в отраслях, связанных с энергетикой, транспортом и производством, а также в отраслях, связанных с домом и офисом. В рамках деятельности фонда выделено 19,2 млрд долл., 2,3 млрд долл., 3,5 млрд долл. в 2021–2023 гг.

Республика Корея (Южная Корея) — мировой лидер по плотности роботизации (1012 роботов на 10 тыс. работников в промышленности) и крупный игрок в полупроводниках. Сеул реализует стратегию K-Semiconductor Strategy, предполагающую 450 млрд долл. инвестиций в производство микрочипов до 2030 года. Также Корея активно осваивает 6G связь, метавселенные и ИИ (инициатива AI New Deal). Samsung и SK hynix — ключевые инновационные корпорации, двигающие глобальный прогресс в памяти и дисплеях, тогда как правительство КР вкладывается в инфраструктуру (например, уже к 2024 году обеспечено >90 % покрытия территории 5G-сетями). В рамках

инициативы AI New Deal планировались инвестиции в размере 68,9 млрд долл. (2020–2025), из которых 53,6 млрд долл. — государственные расходы.

Результаты. Если обобщить глобальные тренды, можно выделить несколько технологических направлений, которые почти все страны-лидеры считают стратегическими [6]:

Искусственный интеллект и автоматизация. Практически везде ИИ рассматривается как «общего назначения» технология, проникающая в отрасли от сельского хозяйства до госуправления. Ведущие экономики соревнуются в создании мощных моделей (США vs Китай), внедряют ИИ-сервисы (беспилотники, голосовые ассистенты, predictive analytics на заводах и пр.). ИИ-технологии становятся ключевым фактором конкурентоспособности.

«Зеленые» и климатические технологии. Переход к низкоуглеродной экономике стимулирует лавинообразное внедрение возобновляемых источников энергии (солнечных, ветряных), систем накопления энергии (батареи, водород), электротранспорта. Мировые инвестиции в чистую энергетику в 2025 г. достигнут \$2,2 трлн, что вдвое больше, чем вложения в ископаемое топливо. Солнечная энергия — лидер по инвестициям (450 млрд долл. в 2025 г.) [2]. Практически все развитые страны строят планы по отказу от ДВС-автомобилей к 2035–2040 гг., заменяя их электромобилями. Это влечет за собой технологический толчок в смежных сферах — электрохимии (батареи), материаловедении (новые материалы для хранения водорода, легкие композиты) и инфраструктуре (смарт-сети, зарядные станции).

Микроэлектроника и квантовые технологии. С учетом геополитической важности полупроводников развернута глобальная кампания по локализации производства чипов. США, ЕС, Индия, Япония запускают программы строительства фабрик, чтобы хеджировать риски зависимости от Тайваня и Южной Кореи. Параллельно значительные средства идут в разработку квантовых компьютеров и коммуникаций.

Заключение. Проведенное исследование позволило выявить тенденции развития новых технологий в различных странах, определить приоритетные направления, которые могут формировать основу для развития технологического суверенитета России. Опыт представленных стран показывает, что успешность развития новых технологий основывается на сочетании частных и государственных инвестиций, и наличием благоприятной регуляторной среды.

Список источников

- [1] Сапрыкина А.Н. Современные механизмы развития технологического предпринимательства и трансфера технологий в целях обеспечения технологического суверенитета России. *Инвестиционная политика, инвестиции и предпринимательство в условиях геополитической нестабильности (памяти В.И. Огородникова). III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч.: матер.* Новосибирск, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, 2023, с. 129–132. EDN: AOHLFB

-
- [2] Невьянцева Л.С. Межрегиональные кластеры как перспективный инструмент обеспечения технологического суверенитета экономики. *Экономика и управление народным хозяйством: генезис, современное состояние и перспективы развития. IX Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной ко Дню экономиста: матер.* Воронеж, Воронежский экономико-правовой институт, 2024, с. 223–231. EDN: TXEKMD
 - [3] Ряховская О.Н., Девятко В.А., Коблов В.А. Развитие цифровой экономики в России: основные аспекты. *Журнал монетарной экономики и менеджмента*, 2024, № 1, с. 130–134. <https://doi.org/10.26118/2782-4586.2024.15.56.018>
 - [4] Лизикова М.С. Тенденции развития нормативно-правового регулирования внедрения новых технологий в области использования атомной энергии. *Advances in Law Studies*, 2021, vol. 9, № 4, с. 31–35. <https://doi.org/10.29039/2409-5087-2021-9-4-31-35>
 - [5] Моттаева А.Б., Трофимов Д.Г. Новая тенденция глобальных промышленных изменений ТЭК и ее влияние на развитие науки и технологий в России. *Экономика строительства*, 2025, № 7, с. 406–409. EDN: HVXQAI
 - [6] Садовничий В.А. Российские университеты как ключевой элемент подготовки кадров для обеспечения технологического суверенитета страны. *Вестник Российской академии наук*, 2024, т. 94, № 3, с. 192–199. <https://doi.org/10.31857/S0869587324030022>