

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 330.341.1

JEL: O33

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-2-11-29>

# СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ 6-ГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА В РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКЕ

**С.Ю. ГЛАЗЬЕВ<sup>1</sup>, Д.Л. КОСАКЯН<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Кафедра теории и методологии государственного и муниципального управления  
Факультета государственного управления Московского государственного университета,  
Институт государственного планирования Московского финансово-юридического университета,  
г. Москва, Российская Федерация, e-mail: glazev@eecommission.org

<sup>2</sup>Научный центр евразийской интеграции, г. Москва, Российская Федерация,  
e-mail: kosakyandavit@mail.ru

**Аннотация.** Постоянное усложнение и ускорение процессов научно-технологического развития требует непрерывного совершенствования методологии их прогнозирования и планирования. Целью статьи является описание закономерностей смены технологических укладов (ТУ) и основ государственного и децентрализованного управления этими процессами. В статье описана структура 6-го ТУ, обоснован выбор продуктовых позиций, дающих представление о его глобальном развитии и отставании России от ведущих стран мира. Раскрыты сложности, возникающие в процессе изучения научно-технологического развития. Приведены основы сбора технологических статистических данных, описана методология построения логистических кривых распространения технологий 6-го ТУ и измерения отставания России от ведущих стран мира. Проведённое исследование наличия компаний и научно-исследовательских коллективов 6-го ТУ показало, что все технологии 6-го ТУ представлены в России. Приведены примеры рекомендаций по ускорению научно-технологического развития России в соответствии со Стратегией научно-технологического развития России. Несмотря на имеющееся значительное научно-технологическое отставание России, выполнение приведённых в статье и подобных им подлежащих разработке взаимосвязанных сетевых рекомендаций позволит России вырваться в лидеры мирового научно-технологического развития на основе будущих природоподобных технологий с центральной ролью медицины в экономике.

**Ключевые слова:** технологический уклад, технологическая совокупность, медицина, искусственный интеллект, природоподобные технологии

**Информация о финансировании:** Данное исследование выполнено без внешнего финансирования.

**Для цитирования:** Глазьев С.Ю., Косакян Д.Л. Состояние и перспективы формирования 6-го технологического уклада в Российской экономике. *Экономика науки*. 2024. № 10(2). С. 11–29. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-2-11-29>

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON INDUSTRIES,  
ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

UDC: 330.341.1

JEL: O33

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-2-11-29>STATE AND PROSPECTS OF FORMATION OF 6<sup>TH</sup>  
TECHNOLOGICAL MODE IN RUSSIAN ECONOMYS.Yu. GLAZYEV<sup>1</sup>, D.L. KOSAKYAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Theory and Methodology of Public and Municipal Governance of School of Public Administration of Moscow State University, State Planning Institute of Moscow University of Finance and Law, Moscow, Russian Federation, e-mail: glazev@eecommission.org

<sup>2</sup> Scientific Center for Eurasian Integration, Moscow, Russian Federation, e-mail: kosakyandavit@mail.ru

**Abstract.** Continuous acceleration and complication of scientific and technological development requires continuous improvement of forecasting and planning methodologies. The purpose of this article is to describe patterns of technological modes (TM) substitution and the basics of centralized and decentralized management of these processes. The article describes the structure of the 6th technological mode, justifies the selection of product positions that give an idea of its global development and the Russian development lag. Difficulties arising from the study of scientific and technological development are identified. The basics of technological statistical data collection and methodologies for plotting diffusion curves and measuring Russian development lag from leading countries in the world are presented. A study of the presence of 6th mode companies and research and development teams has shown that all technologies of the 6th mode are represented in Russia. In accordance with the Strategy for Scientific and Technological Development of Russia, some recommendations for accelerating scientific and technological growth in Russia are presented. Despite the existing significant lag in scientific and technological advancement in Russia, the implementation of these recommendations, as well as similar interconnected and networked initiatives, will allow Russia to gain a competitive advantage in global scientific and technological development, with medicine playing a central role in the economy based on future nature-like technologies.

**Keywords:** technological mode, technological cluster, medicine, artificial intelligence, nature-like technologies

**Funding:** This research received no external funding.

**For citation:** Glazhev, S.Yu., Kosakyan, D.L. (2024). State and Prospects of 6th Technological Mode in Russian Economy. *Economics of Science*, 10(2), 11–29. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-2-11-29>

## ВВЕДЕНИЕ

Анализ закономерностей научно-технологического развития является актуальным направлением исследований учёных-экономистов, которых волнует необходимость структурных преобразований в условиях перманентных кризисных явлений в мировой экономике. Несмотря на отдельные успехи в исследованиях процессов и явлений научно-технологического развития, их изучение ограничивалось общими замечаниями без проникновения в сущность диффузии технологий во все отрасли экономики (Шумпетер, 2007). Анализ диффузии технологий в экономике, выполненный как зарубежными, так и отечественными авторами, не учитывал сетевого

характера и переплетения технологий, позволяющих формировать сложные производственные процессы, объединяемые для удобства в отрасли экономики. Сетевой характер подразумевает наличие разнородных связей между любой данной технологией и другими смежными технологиями. Эти связи являются нелинейными и неравновесными и их прочность меняется в динамике по мере развития и распространения технологий. Переплетение технологий подразумевает вставку технологических операций из одного техпроцесса в другой с адаптацией к остальным технологическим операциям в этом другом техпроцессе, а также перестройку части или всего техпроцесса по аналогии с другими техпроцессами подобных технологий.

Важные результаты в области исследований научно-технологического развития были получены отечественными авторами (Кондратьев, 2002), но исследования ограничивались изучением колебаний конъюнктуры экономик ведущих стран мира. Ряд современных отечественных авторов сделал прогрессивные выводы о будущей роли медицины в экономике, при этом не дав детального представления о всей сетевой структуре формирующегося технологического уклада (Гринин Л., Гринин А., 2015). Подобные подходы не позволяют выполнять количественный анализ, но дают некоторые качественные оценки общеэкономического характера (Ерзнкян, 2012).

Зарубежные исследования также характеризуются недостаточной глубиной анализа формирующихся технологических цепочек и совокупностей (Перес, 2011). Определённых успехов добился японский исследователь (Hirooka, 2006), но в рамках его подхода проникновение технологий в экономику предстаёт в виде разрозненных процессов диффузии отдельных технологий, что не позволяет проводить структурные исследования научно-технологического развития как макроэкономического явления на страновом и глобальном уровнях.

При измерении процессов технико-экономического развития необходимо учитывать их неравновесность и нестационарность, под которыми понимается изменчивость потоков ресурсов в экономике на всех уровнях. На уровне мировой экономики этот процесс удобно представлять как периодическую последовательность смены технологических укладов (ТУ) (Глазьев, 2018), формирующих сети технологически сопряженных и взаимосвязанных технологий, охватывающих весь макроэкономический воспроизводственный контур от добычи сырьевых и энергетических ресурсов до производства изделий конечного спроса для удовлетворения соответствующего типа потребления (Глазьев, 1993).

Одним из направлений оценки формирующихся ТУ является использование общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД 2), который в некоторой степени отражает распространение новых ТУ

(Сухарев, 2021; Сухарев, Ворончихина, 2021). Согласно этому подходу, в экономике сосуществуют все ТУ, начиная с 1-го ТУ. Вместе с этим внимательный анализ структуры и состава продукции, включая товары, работы и услуги, техпроцессов, позволяющих их изготовить, показывает, что новые ТУ, наслаиваясь на предыдущие ТУ и трансформируя их техпроцессы, настолько меняют и, зачастую, замещают старые техпроцессы, что их уже нельзя считать относящимися к предыдущим ТУ.

При классификации видов экономической деятельности или продуктовых позиций необходимо исходить из стремления учитывать доминирование новых техпроцессов над старыми, их надстройку над ними по всем видам экономической деятельности и продуктовым позициям. Тот факт, что, например, 1-й ТУ начал своё формирование с текстильной промышленности не означает, что в наше время используются ткацкие станки времён 1-й промышленной революции или же паровые двигатели времён 2-го ТУ. В наше время в текстильном производстве и производстве одежды используется не просто электрическая тяга из 3-го ТУ и множество материалов из 4-го ТУ и чипы из 5-го ТУ, но и новейшие роботы с искусственным интеллектом, наноматериалы и 3D-печать из 6-го ТУ. При этом технологии 6-го ТУ своим ускоренным ростом трансформируют и полностью меняют сущность технологий из предыдущих ТУ, переплетаясь с ними и надстраиваясь над ними, или замещают их, когда те безнадежно устарели с точки зрения производственных и потребительских потребностей технологий 6-го ТУ.

Кроме этого, для уточнения оценки необходимо выделение отдельных продуктовых позиций, например, с использованием общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности (ОКПД 2), а для оценки внешней торговли – товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза (ТН ВЭД ЕАЭС). И даже такие оценки должны учитывать сетевой характер, переплетение и замещение технологий, что позволит выделить продуктовые позиции, являющиеся

наиболее показательными для расширения нового ТУ. При этом выбираются такие продуктовые позиции, которые получены с доминированием технологий и использованием всей или всё большей части технологической сети и макровоспроизводственного цикла формирующегося 6-го ТУ. Однако, как будет показано ниже, отставание статистической классификации от технологического прогресса и её разнородность в разных странах не позволяют использовать официальную статистику для оценки новейших тенденций формирования новых ТУ.

Со времён промышленной революции, открывшей индустриальную эпоху в развитии человечества в конце XVIII в., сменилось пять ТУ. С начала нынешнего столетия в ведущих странах мира началось становление 6-го ТУ, который представлен следующими совокупностями технологически сопряженных производств (технологические совокупности – ТС):

1. *Высокотехнологичные медицина и фармацевтика* (например, точная медицина с использованием индивидуальных цифровых моделей пациентов, телемедицина, эпигенетические технологии борьбы со старением и увеличения продолжительности жизни, генная терапия, инновационное питание, инновационное медицинское и фармацевтическое оборудование, технологии и материалы);
2. *Искусственный интеллект (ИИ)* (например, машинное и глубокое обучение, технологии распознавания и обработки данных, генеративный искусственный интеллект (ИИ), чат-боты, интеллектуальные системы принятия решений, гибридный интеллект, кибербезопасность, умные город, энергосети, завод, дом);
3. *Новые информационные технологии* (например, виртуальная и дополненная реальность, 3D-моделирование и 3D-сканирование, мобильная связь 5G, блокчейн и цифровые финансы, облачные вычисления, виртуализация оборудования, Интернет вещей, цифровизация процессов экономической деятельности, системы

умного сельского хозяйства, квантовые технологии, спутниковая связь);

4. *Новые транспортные средства* (например, электротранспорт, водородный транспорт, транспортные средства на биотопливе, беспилотные транспортные средства, индивидуальные летательные аппараты, космический туризм);
5. *Высокоточная робототехника* (например, роботизированные киберфизические производственные системы, военные роботы, антропоморфные роботы, имплантируемые и носимые устройства, роботизированные хирургические системы, роботизированные системы обслуживания, бытовые роботы, нанороботы и их стаи, включая медицинских роботов для адресной доставки лекарств);
6. *3D-печать* (например, 3D-печать пластиком, металлом, керамикой, строительная 3D-печать, 3D-биопечать);
7. *Альтернативные и возобновляемые источники материалов, энергии, новые и улучшенные способы хранения и передачи энергии* (например, водородная, ветряная, солнечная энергетика, биотопливо и синтетическое топливо, новые виды аккумуляторов, вторичные материалы и обработка отходов для вторичного использования);
8. *Биотехнологии* (например, молекулярная биология, клеточные технологии, тканевая инженерия и выращивание органов, генная и эпигенетические технологии, разработка лекарств);
9. *Нанотехнологии* (например, процессоры электронно-вычислительной техники, графические процессоры, изготовленные с использованием технологии ниже 100 нм, наночастицы, нанотрубки и другие нанообъекты, нанобиотехнологии, нанофотоника и лазеры, умные и специальные материалы).

Важной особенностью процесса смены ТУ является наслаивание технологических совокупностей нового ТУ на технологические совокупности и цепочки предыдущего ТУ. Последние существенно изменяются, модернизируясь

и перестраиваясь в соответствии с возможностями базисных технологий (ключевого фактора нового ТУ) и потребностями смежных ТС и нового типа потребления. Базовые технологии и ключевые факторы предыдущих ТУ формируют научно-технологическую основу внедрения базовых технологий и ключевых факторов последующих ТУ. Эту закономерность необходимо учитывать при выборе перечня базовых технологий 6-го ТУ, которые переплетаются с предшествующими технологиями 5-го ТУ. Особенно сильно это переплетение в секторе информационно-коммуникационных технологий, входящих в ядро как 6-го, так и 5-го ТУ. Их смена не нарушила действующего в развитии производства интегральных схем эмпирического закона Мура, который отражает удивительный факт последовательного удвоения плотности интегральных схем каждые 2 года.

Отклонения от закона Мура всё больше наблюдаются при переходе на технологии ниже 28 нм, когда сказывается влияние квантовых эффектов на работу транзисторов. Условную грань между 5-ым и 6-ым ТУ можно провести по размерности интегральных схем, установив рубеж на переходе от микро- к наноуровню технологий производства элементной базы в 2003–2010 гг. для широкой гаммы внешне одинаковой продукции со схожими потребительскими свойствами. Следовательно, когда наступил кризис 5-го ТУ в 2008–2009 гг., нанотехнологии 6-го ТУ были в состоянии готовности заместить микротехнологии, что и произошло в последующие годы по мере миниатюризации полупроводниковой продукции. Всё труднее работает закон Мура в 6-м ТУ, т.е. после указанного перехода с 5-го на 6-й ТУ. Всё больше будет сказываться физический предел создания транзисторов, связанный с размерами атомов. Выходом для дальнейшего ускорения вычислений является создание квантовых компьютеров, фотонных и графеновых транзисторов<sup>1</sup>, которые представляют собой технологии 6-го ТУ.

<sup>1</sup> Закон Мура – эндшпиль и удивительные продолжения. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/740958/> (дата обращения: 10.03.2024).

## МЕТОДОЛОГИЯ

Следует признать, что применяемые в официальной статистике классификации товаров и видов деятельности не позволяют однозначно выделить их совокупности, в точности соответствующие тем или иным ТУ. Каждый ТУ формируется сетью взаимосвязанных технологий определённого уровня глубины переработки материалов и создания определённого уровня порядка в них. С этой точки зрения за одинаковыми наименованиями продукции могут скрываться продуктовые позиции различных ТУ. Также за разными продуктовыми позициями могут скрываться одни и те же технологии в разнообразных пропорциях и условиях применения, что затрудняет измерение технологий по продуктовым позициям, как вследствие неполного, так и повторного учёта. Указанных недочётов измерения технологических укладов полностью избежать невозможно, поскольку технологические уклады – это сложнейшие постоянно трансформирующиеся динамические сети технологий. Выделение и причисление продуктовых позиций к тому или иному ТУ предлагается основывать на следующих соображениях:

1. продуктовая позиция относится к 6-му ТУ, если ускоренный рост её выпуска начался после глобального кризиса 5-го ТУ, т.е. 2008–2009 гг., примерно с 2010 г.;
2. продуктовые позиции выбраны по общим объёмам рынков, куда включены, как местная экономическая деятельность отечественных и иностранных компаний, так и импорт товаров, работ и услуг, поскольку только такой подход может полностью охарактеризовать текущий уровень проникновения технологий 5-го и 6-го ТУ в технологические совокупности и цепочки 1–4 ТУ и традиционных отраслей<sup>2</sup>;

<sup>2</sup> 1–4 ТУ и традиционные отрасли экономики в совокупности рассматриваются как базовые отрасли экономики, характеризующиеся согласованным невысоким темпом роста, стагнации или сжатия, в которые впадают более новые технологические сети 5-го и 6-го ТУ.

3. выбранные продуктовые позиции достаточно узки, чтобы характеризовать определённую технологию или группу тесно связанных технологий;
4. продуктовая позиция относится к 5-му ТУ, если она перестала совершенствоваться под влиянием вpletения технологий 6-го ТУ и стала замещаться технологиями 6-го ТУ, например, телевизоры, видеоплееры, принтеры и копировальные аппараты, стационарные телефоны, кнопочные телефоны (фичерфоны) и т.д.;
5. получившие массовое распространение и значительно трансформированные под влиянием 5-го ТУ и, в некоторой степени, 6-го ТУ продуктовые позиции 1–4 ТУ (печи, холодильники, морозильники, стиральные и посудомоечные машины, кондиционеры, пылесосы, кофемашины и т.д.) и традиционных отраслей (сельское и лесное хозяйство, рыболовство) экономики включены в перечень продуктовых позиций 5-го ТУ;
6. продуктовая позиция из предыдущих ТУ и традиционных отраслей однозначно относится к 6-му ТУ, если она настолько трансформирована под влиянием 6-го ТУ, что её уже нельзя отнести к предыдущим ТУ и традиционным отраслям, например, смартфоны (множество функций благодаря наночипам), цифровые камеры (цифровая обработка изображений), игровые консоли, компьютеры и ноутбуки (графические процессоры и карты, стоящие за их распространением) и т.д.

Переходя к вопросу измерения распространения 6-го ТУ в России, следует отметить, что на современном уровне международного разделения труда технологии выпуска продукции 6-го технологического уклада формируют единую глобальную сеть, охватывающую различные страны. Внутри стран, за исключением, может быть КНР, реализующей задачу технологического суверенитета, такие сети не составляют единой системы, являются неполными и входят в качестве компонентов в сети глобального уровня, образуя воспроизводственные контуры соответствующих ТС

в рамках мирового рынка. Измерение формирования ТУ в России возможно в рамках обзора компаний и организаций, занимающихся выпуском товаров, работ и/или услуг, принадлежащих ТС соответствующего ТУ. При этом они в редких случаях образуют самостоятельный воспроизводственный контур, будучи интегрированными в определенные глобальные сети производства добавленной стоимости или цепочки поставок. Другой проблемой является выбор единицы измерения продукции. Измерение распространения ТУ на страновом уровне предполагает выбор некоторого эталона. С определенной условностью таковым может считаться уровень, достигнутый в относительно более передовой стране. Условность заключается в том, что по различным базовым технологиям нового ТУ могут быть разные лидирующие страны, а также в том, что выбор доллара США в качестве общей единицы измерения выпуска продукции вносит существенное искажение из-за различий в ценообразовании стран.

С учетом сделанных оговорок, и исходя из имеющейся статистической базы для межстрановых сопоставлений, ниже используются показатели объёмов выручки производств 6-го ТУ в долларах США, включая относительные показатели на душу населения и отношения к ВВП<sup>3</sup>. Относительные показатели позволяют сравнить технологическое развитие стран, оценить как опережение, так и отставание России от мировых лидеров. При этом следует иметь в виду, что страновой разрез распространения 6-го ТУ не всегда отражает уровень развития местного производства, так как используемые показатели могут определяться наращиванием импорта. Но и в этом случае, на созданной импортом основе возможно как дальнейшее развитие технологий 6-го ТУ, так и импортозамещение.

Для оценки расширения 6-го ТУ по странам мира необходимо собрать огромный массив данных по технологиям, которые позволят

<sup>3</sup> Показатель удобен для межстранового, межинтеграционного и межрегионального сравнений при различиях в населении и объёмах экономики несмотря на то, что выручка характеризует выпуск, а ВВП – добавленную стоимость.



описать его проникновение во все сектора и отрасли экономики. Статистический учёт во всех странах значительно отстаёт от потребности измерения ускоряющегося технологического развития, в том числе:

1. от растущей скорости научно-технологического развития отстаёт соответствующее обновление классификаторов видов экономической деятельности и продукции;
2. обновление доступных официальных статистических данных происходит с частотой, недостаточной для отражения динамики ускоряющегося научно-технологического развития;
3. переплетение между собой новых технологий 5-го ТУ, новейших технологий 6-го ТУ, и этих групп технологий, их вплетение друг в друга затрудняет выделение видов экономической деятельности и продуктовых позиций (товаров, работ и услуг), отражающих их распространение;
4. отсутствие оценок объёмов рынков продукции новых ТУ у официальных бюро статистики по всему миру.

В таких условиях единственным способом полноценной оценки распространения 6-го ТУ является использование данных маркетинговых исследований и оценок аналитических и маркетинговых компаний. Следует отметить, что такие сведения используются не только ведущими мировыми компаниями, за неимением официальной статистики, но и государственными учреждениями при разработке индикативных планов распространения технологий 6-го ТУ. Такие государственные индикативные планы потом ложатся в основу принятия разнообразных мер государственной поддержки, включая субсидирование процентных ставок, предоставление налоговых льгот, снижение импортных пошлин на необходимый для технологического развития импорт оборудования, комплектующих и/или сырья, экспортную поддержку, организацию выставок, стандартизацию, техническую регламентацию, аккредитацию сертификационных центров, государственное инвестирование, создание государственно-частных партнёрств, привлечение иностранных инвестиций под

государственным контролем, создание особых экономических и технико-внедренческих зон и т.д.

Необходимость детального изучения технологий является важнейшим инструментом прогнозирования распространения технологических сетей 6-го ТУ. При детальном ознакомлении с десятками тысяч патентов становится ясно, что использование данных о патентах не даст объективной оценки распространения 6-го ТУ, поскольку большинство из них недоработаны, т.е. содержат формальные улучшения, дающие возможность выдачи нового патента, но экономические эффекты от их внедрения сомнительны, поскольку необходимо множество других обеспечивающих технологий и доработка самих предлагаемых технологий для их соответствия развивающейся научно-технологической, общественно-экономической и военно-политической среде.

При сборе статистических данных частных маркетинговых компаний следует сосредоточиться на объёмах рынков продукции 6-го ТУ, поскольку этот показатель, также как и объём местного (отечественного) производства позволяет говорить о распространении производств 6-го ТУ в данной стране и/или интеграционном объединении. При этом следует учитывать, что в показателях объёма рынка доминирующее положение могут занимать импортируемые товары, работы и услуги.

Поясним необходимость использования именно объёма рынка страны, а не отечественного производства, в качестве показателя распространения технологий 6-го ТУ. Скорости распространения новых и новейших технологий и, соответственно, прогнозирование такого распространения зависят, во-первых, от масштаба глобальных производственных мощностей, которые могут быть выделены для данных товаров, работ и/или услуг, и во-вторых, от глобального промежуточного и/или конечного спроса, в зависимости от потребления этой продукции в производственном и/или конечном потреблении. На национальных рынках прогнозирование распространения новых и новейших технологий будет зависеть в большей степени

от объёмов национального промежуточного и/или конечного потребления, чем от национального производства. Это связано с определением пределов распространения товаров, работ и услуг, создаваемых с помощью технологий 6-го ТУ, которые зависят от объёмов глобального промежуточного и/или конечного спроса на товары, работы и услуги, создаваемые с помощью этих технологий. Логистические кривые, отражающие распространение технологии 6-го ТУ в передовых странах и 5-го ТУ в отстающих странах, позволяют оценить возможность расширения национального рынка, в том числе посредством стимулирования промежуточного и/или конечного потребления продукции всей технологической сети 5-го ТУ (в случае актуальности технологий) и 6-го ТУ. Далее, в рамках расширяющегося национального рынка можно говорить об увеличении доли отечественных товаров, работ и/или услуг, создаваемых с использованием технологий 5-го ТУ (в случае актуальности технологий) и 6-го ТУ, обращая внимание на показатели отечественного производства. С учётом взаимосвязанной сети логистических кривых распространения технологий 5-го и 6-го ТУ, вплетающихся в базовые отрасли экономики, и их ускорения необходимо планировать государственную поддержку, исходя из динамики которой можно разработать стратегию импортозамещения продукции актуальных технологий 5-го и новейших технологий 6-го ТУ.

Ниже представлены результаты оценки распространения 6-го ТУ в России в абсолютных и относительных показателях. Объём выручки от продажи товаров, работ и услуг 6-го ТУ, являясь абсолютным показателем, определяет степень распространения этих технологий на соответствующих рынках. Систематизированные статистические оценочные данные по продуктовым позициям 5–6-го ТУ взяты с веб-сайта <https://www.statista.com/> (по состоянию на февраль 2024 г.) и, в целом, соответствуют оценкам маркетинговых исследований других компаний. Относительные показатели, т.е. выручка на душу населения

и ВВП<sup>4</sup>, позволяют сравнить экономики разных размеров по показателям распространения технологий. Построение логистических кривых распространения технологий 6-го ТУ основано на следующих данных и принципах:

1. В процессе исследования была составлена таблица с 150–250 продуктовыми позициями 5–6 ТУ для 151 стран с данными по 2022 и 2024 годам и прогнозным периодам до 2030 года;
2. Временной коэффициент логистических кривых вычислялся на основе индивидуальных соотношений средневзвешенных темпов роста продуктовой позиции на мировом рынке и межотраслевых структур отдельных стран;
3. Глобальная технологическая и страновая межотраслевая обусловленность темпов расширения технологий создания различных продуктовых позиций определяют теоретический потолок расширения рынков выручки от этих продуктовых позиций по отдельным странам, интеграционным объединениям и глобально.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследования показателей развития технологий 6-го ТУ по странам мира позволяют строить долгосрочные прогнозы их распространения и выявить отставание России от ведущих стран мира. Ниже приведены данные абсолютного отставания России от ведущих стран мира по выборке технологий 6-го ТУ на основе первичного анализа логистических кривых распространения этих технологий по всему миру с использованием вышеописанных данных и методологии. Приведённое в *таблице 1* отставание измеряется следующим образом: для каждой страны выявляется год, в котором был получен объём выручки от определённой продукции, который был достигнут в России в 2023 г., и далее вычисляется разница между 2023 г. и выявленными датами.

<sup>4</sup> Хотя ВВП характеризует добавленную стоимость, а выручка – выпуск, отсутствие полноценных временных рядов по выпуску во всех странах мира заставляет выбрать именно ВВП для оценки доли продукции технологии в экономике.



Состояние и перспективы формирования 6-го технологического уклада  
в Российской экономике

**Таблица 1.** Абсолютное отставание России от ведущих стран мира в распространении выборки технологий 6-го ТУ по состоянию на 2023 г., в годах<sup>5</sup>

**Table 1.** Absolute Development Gap between Russia and Lead Countries of the World in Diffusion of Selected Technologies of 6<sup>th</sup> Technological Mode as of 2023, years

	США	Китай	Германия	Япония	Великобритания	Франция	Южная Корея	Индия
Аддитивное производство	> 15	11	14	7	9	8	1	2
Аккумуляторные электромобили	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	-
Бизнес-приложения	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	13	11	11
Веб-хостинг	> 15	11	10	13	12	9	6	4
Велопрокат с использованием приложений	> 15	> 15	> 15	- 7	11	> 15	2	> 15
Генеративный ИИ	> 15	13	10	9	10	8	5	4
Децентрализованные финансы с использованием блокчейн	> 15	-	- 1	- 2	1	- 10	< - 15	< - 15
Дискретные полупроводники	> 15	> 15	> 15	> 15	12	> 15	> 15	> 15
Игровые персональные компьютеры (ПК) и ноутбуки (с усиленными видеокартами)	> 15	> 15	14	> 15	7	4	- 1	11
Игры для мобильных устройств	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	9	> 15	< - 15
ИИ в обслуживающих роботах	> 15	> 15	> 15	13	< 15	11	8	8
ИИ в промышленных роботах	> 15	> 15	> 15	> 15	< 15	14	10	9
Интернет вещей для умного города	> 15	> 15	6	7	4	3	- 1	4
Инфраструктура как IT-услуга	> 15	> 15	12	8	7	8	3	5
Кардиологическое оборудование	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	8	8
Каршеринг с использованием приложений	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	1
Кибербезопасность облачных вычислений	9	4	3	2	3	1	1	- 1
Кибербезопасность сетей	> 15	> 15	9	11	7	6	- 1	5
Криптовалютные биржи	> 15	< - 15	2	- 1	3	- 8	- 2	< - 15
Машинное обучение	> 15	> 15	12	11	12	9	6	6
Навигационные приложения	> 15	> 15	14	> 15	> 15	6	4	1
Необанкинг (онлайн-банки без офисов)	7	< - 15	- 13	- 10	2	- 5	< - 15	- 15
Оборудование для виртуальной реальности	> 15	> 15	15	> 15	12	12	8	3
Обработка естественного языка в виде речи	> 15	> 15	14	12	15	11	7	6
Обслуживающие роботы в логистике	> 15	10	< 15	7	< 15	> 15	> 15	< - 15
Онлайн университетское образование	> 15	> 15	- 13	> 15	< 15	- 4	> 15	6
Онлайн-консультации врачей	> 15	-	> 15	15	15	> 15	> 15	- 1
Распознавание лица	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	15	9	7
Умные глюкометры	> 15	> 15	> 15	> 15	5	7	- 9	- 7

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

<sup>5</sup> Отрицательные значения отставания в годах обозначают опережение России на соответствующее количество лет, прочерк – отсутствие данных.

Далее в *таблице 2*, в качестве примера, приводятся данные относительного отставания России от ведущих стран мира по выборке технологий 6-го ТУ на основе первичного анализа

логистических кривых распространения этих технологий по всему миру с использованием вышеописанных данных и методологии на душу населения. Относительное отставание измеряется

**Таблица 2.** Относительное отставание России от ведущих стран мира в распространении выборки технологий 6-го ТУ по состоянию на 2022 г., в годах

**Table 2.** Relative Development Gap between Russia and Lead Countries of the World in Diffusion of Selected Technologies of 6<sup>th</sup> Technological Mode as of 2022, years

	США	Китай	Германия	Япония	Великобритания	Франция	Южная Корея	Индия
Аддитивное производство	> 15	2	> 15	8	13	13	6	< – 15
Аккумуляторные электромобили	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	-
Бизнес-приложения	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	- 6
Веб-хостинг	> 15	- 2	13	15	> 15	13	11	- 5
Велопрокат с использованием приложений	> 15	> 15	> 15	- 6	> 15	> 15	> 15	> 15
Генеративный ИИ	> 15	3	13	10	15	12	10	- 7
Децентрализованные финансы с использованием блокчейн	> 15	-	5	- 7	6	- 3	11	< – 15
Дискретные полупроводники	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	- 2
Игровые ПК и ноутбуки (с усиленными видеокартами)	> 15	4	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	- 13
Игры для мобильных устройств	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	< – 15
ИИ в обслуживающих роботах	> 15	5	> 15	14	> 15	> 15	> 15	- 13
ИИ в промышленных роботах	> 15	6	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	- 11
Интернет вещей для умного города	15	- 14	12	8	12	11	10	< – 15
Инфраструктура как IT-услуга	> 15	5	> 15	8	13	> 15	8	- 10
Кардиологическое оборудование	> 15	- 7	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	< – 15
Каршеринг с использованием приложений	> 15	13	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	< – 15
Кибербезопасность облачных вычислений	7	- 3	5	3	5	4	4	- 8
Кибербезопасность сетей	> 15	4	14	12	14	13	9	< – 15
Криптовалютные биржи	> 15	< – 15	12	2	10	3	> 15	< – 15
Машинное обучение	> 15	4	> 15	11	> 15	15	12	- 8
Навигационные приложения	> 15	15	> 15	> 15	> 15	14	> 15	< – 15
Необанкинг (онлайн-банки без офисов)	0	< – 15	- 10	7	9	1	7	< – 15
Оборудование для виртуальной реальности	> 15	6	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	< – 15
Обработка естественного языка в виде речи	> 15	4	> 15	13	> 15	> 15	14	- 10
Обслуживающие роботы в логистике	> 15	< – 15	> 15	8	> 15	> 15	> 15	< – 15
Онлайн университетское образование	> 15	- 2	- 4	> 15	> 15	8	> 15	< – 15
Онлайн-консультации врачей	> 15	-	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	< – 15
Распознавание лица	> 15	4	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	- 13
Умные глюкометры	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	> 15	11	< – 15

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

Состояние и перспективы формирования 6-го технологического уклада  
в Российской экономике

по методологии, аналогичной измерению абсолютного отставания, но относительно 2022 г.

Примеры графиков распространения технологий 6-го ТУ по вышеприведённым

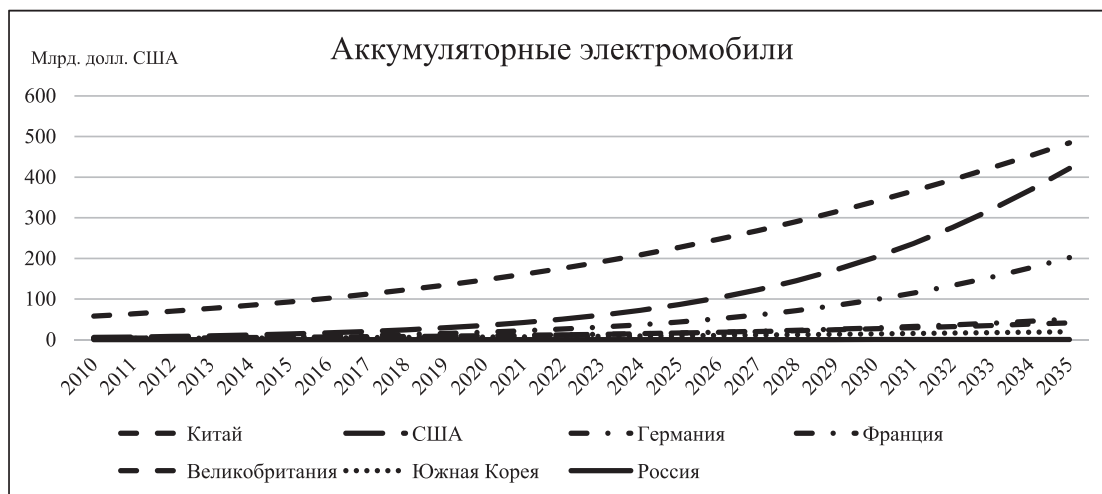
странам, которые наглядно отражают степень отставания России, приведены ниже по следующим технологиям: аддитивное производство (рисунок 1), аккумуляторные электромобили



**Рисунок 1.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий аддитивного производства в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

**Figure 1.** Actual and Projected Additive Manufacturing Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035



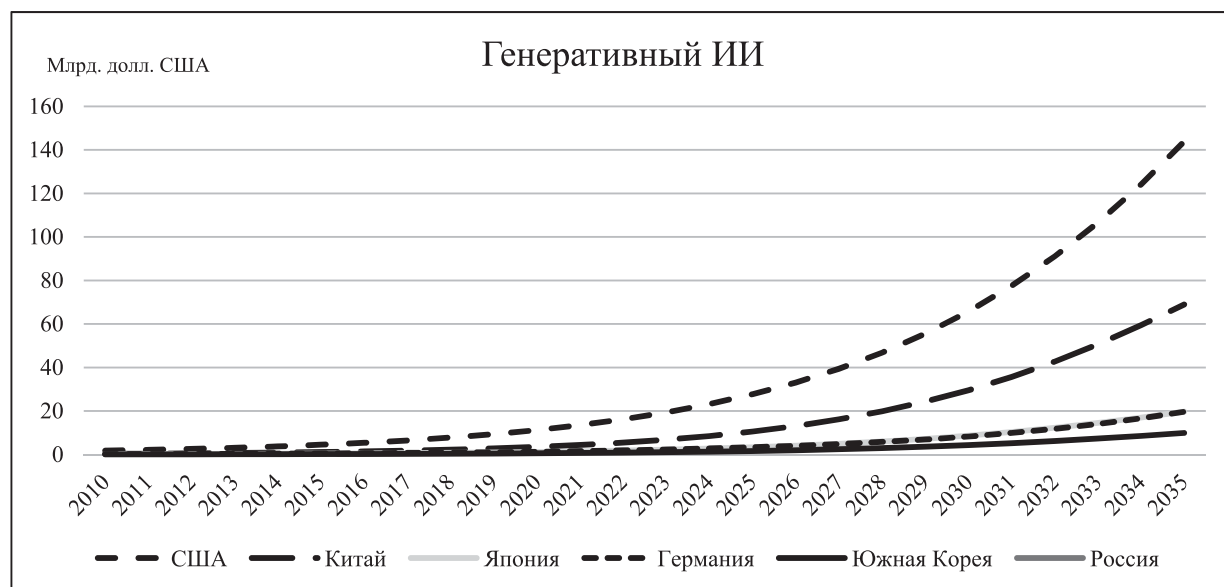
**Рисунок 2.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий аккумуляторных электромобилей в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

**Figure 2.** Actual and Projected Battery Electric Vehicles Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035

(рисунк 2), генеративный ИИ (рисунк 3), ИИ в обслуживающих роботах (рисунк 4), ИИ в промышленных роботах (рисунк 5), Интернет вещей для умного города (рисунк 6),

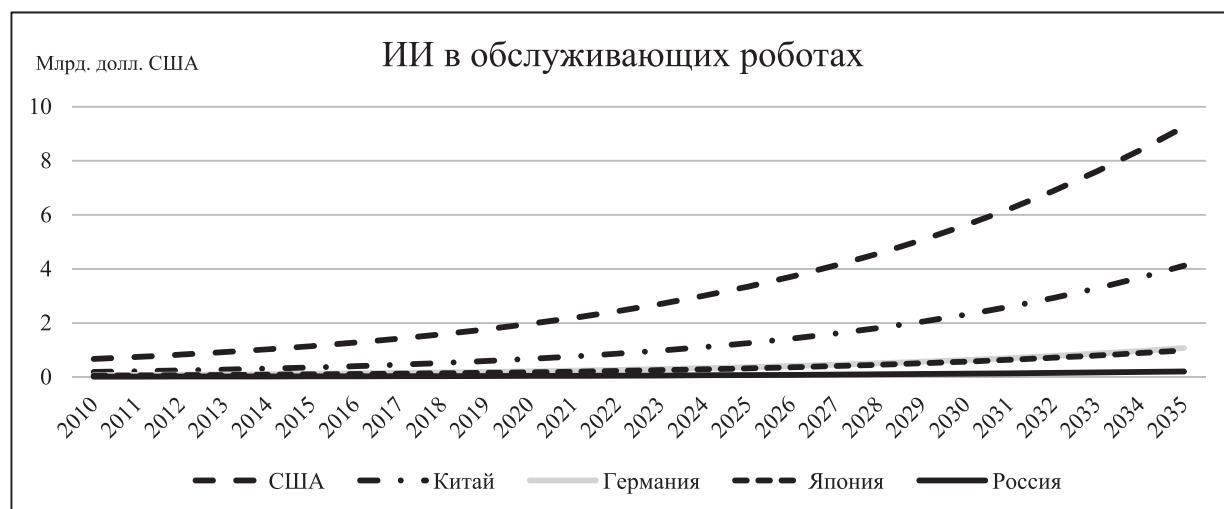
кибербезопасность облачных вычислений (рисунк 7), машинное обучение (рисунк 8), обработка естественного языка в виде речи (рисунк 9), распознавание лица (рисунк 10).



**Рисунок 3.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий генеративного ИИ в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

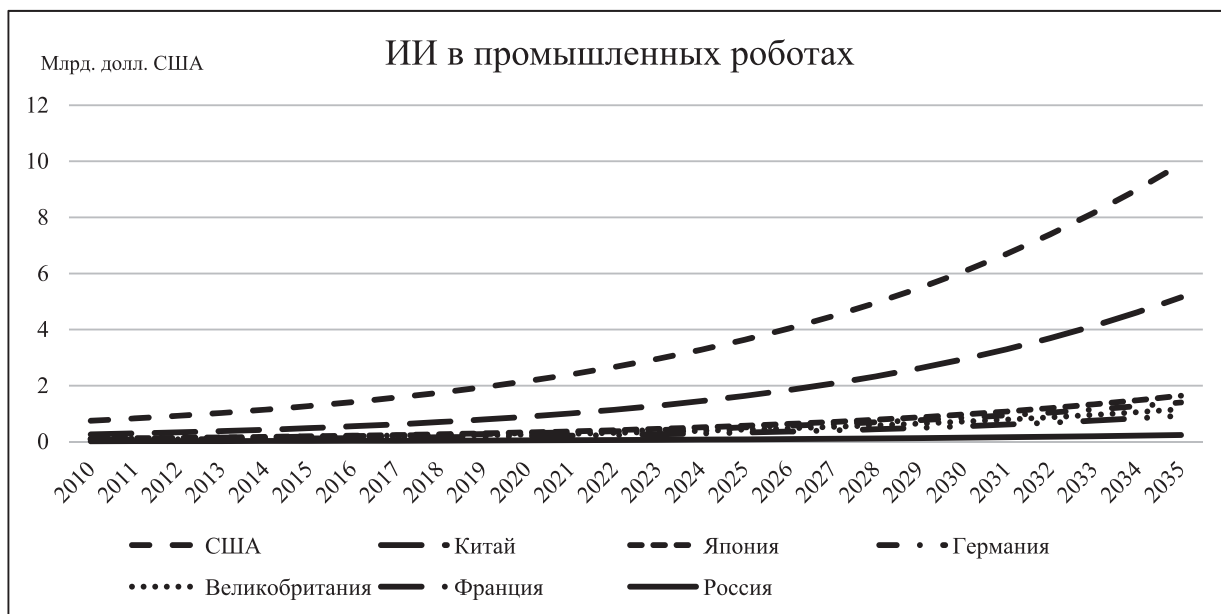
**Figure 3.** Actual and Projected Generative AI Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035



**Рисунок 4.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий ИИ в обслуживающих роботах в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

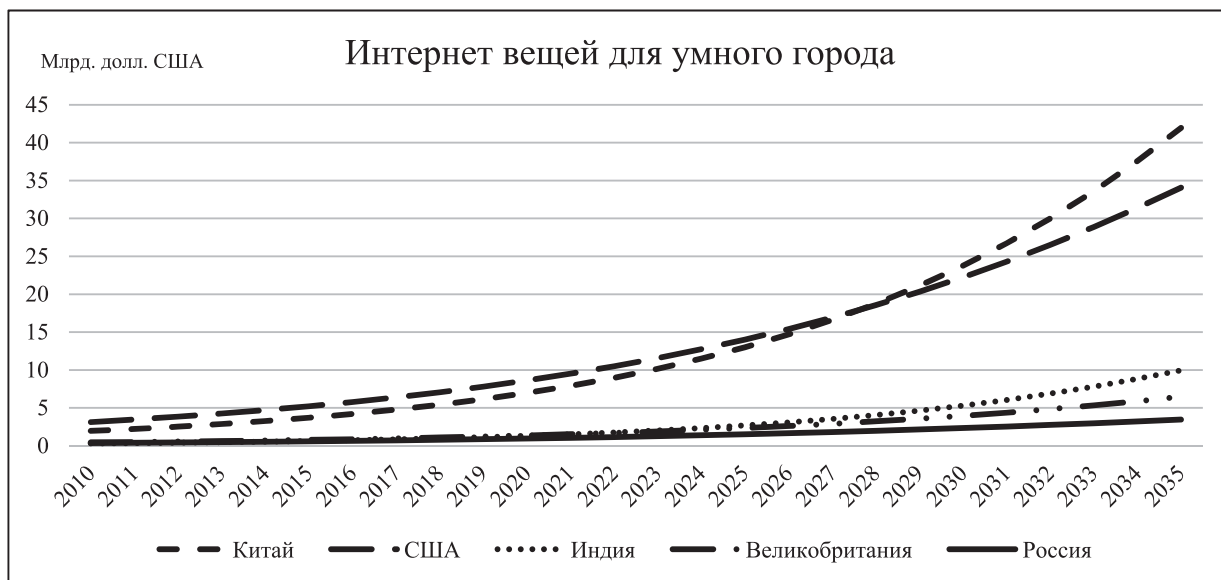
**Figure 4.** Actual and Projected AI in Service Robotics Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035



**Рисунок 5.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий ИИ в промышленных роботах в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

**Figure 5.** Actual and Projected AI in Industrial Robotics Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035



**Рисунок 6.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий Интернета вещей для умного города в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

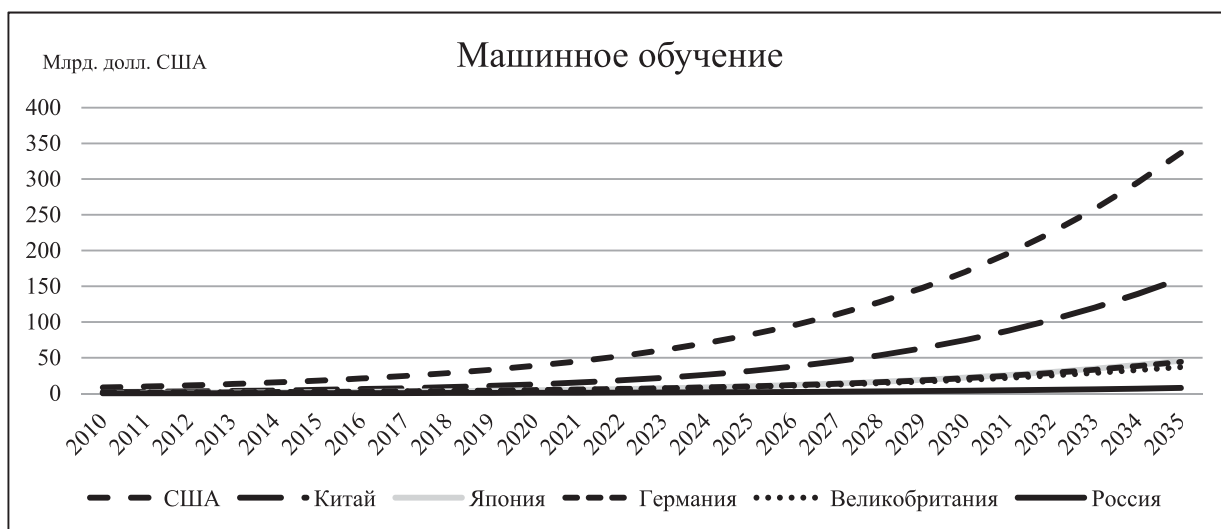
**Figure 6.** Actual and Projected Internet of Things for Smart City Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035



**Рисунок 7.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий кибербезопасности облачных вычислений в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

**Figure 7.** Actual and Projected Cybersecurity of Cloud Computing Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035

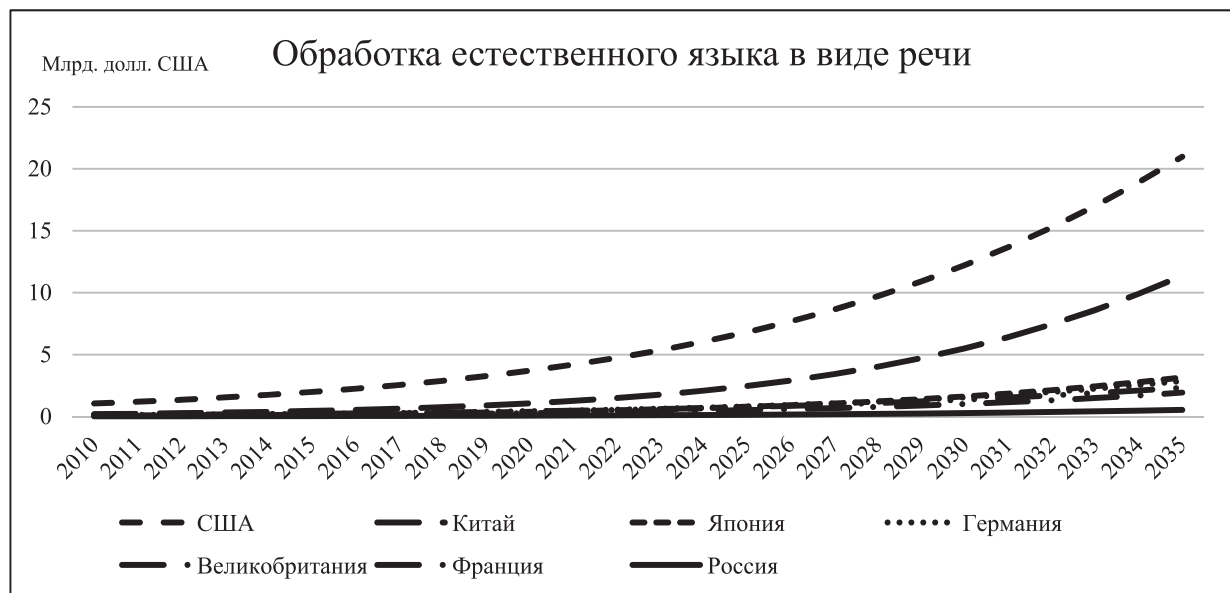


**Рисунок 8.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий машинного обучения в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

Источник: составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

**Figure 8.** Actual and Projected Machine Learning Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035

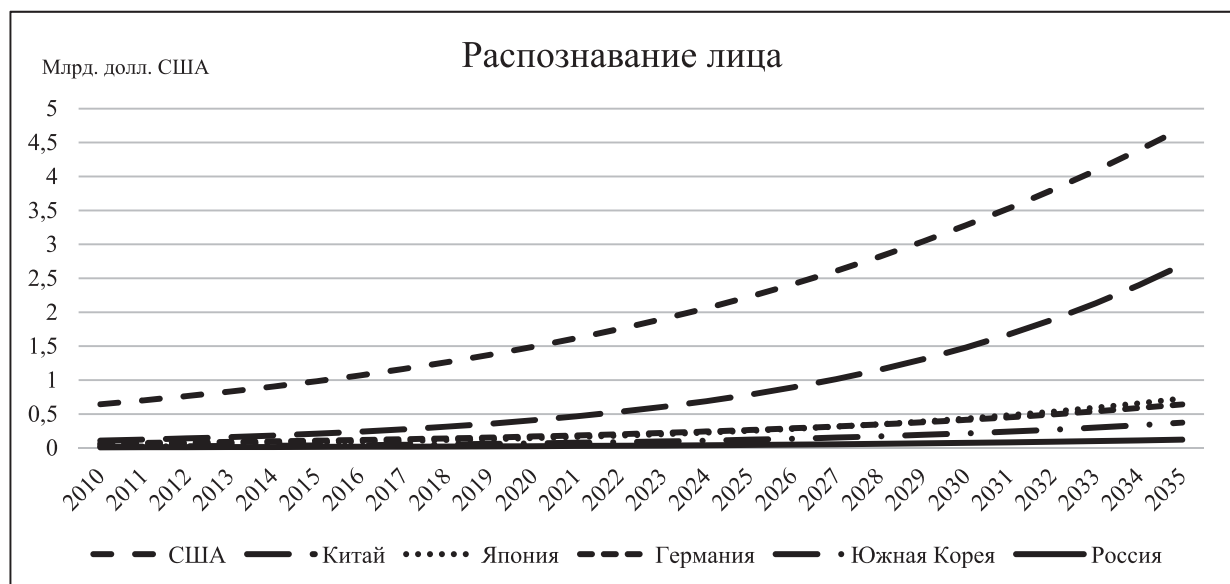




**Рисунок 9.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий обработки естественного языка в виде речи в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

*Источник:* составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

**Figure 9.** Actual and Projected Natural Speech Language Processing Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035



**Рисунок 10.** Фактический объем и прогноз объема рынка технологий распознавания лица в России и ведущих странах мира, 2010–2035 гг.

*Источник:* составлено и спрогнозировано авторами по данным <https://www.statista.com/>

**Figure 10.** Actual and Projected Face Recognition Technologies Market Size in Russia and Leading World Countries, 2010–2035

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проведённый анализ выявил значительное абсолютное и относительное (на душу населения) отставание России в формировании 6-го ТУ от ведущих стран мира. Отставание России также отмечается и от стран с меньшими размерами экономики. Конечно, следует учитывать определённую ангажированность данных западных компаний, предоставляющих результаты глобальных маркетинговых исследований. Кроме этого, использованы данные в текущих ценах и без учёта паритета покупательной способности. Вышеприведённые таблицы, однако, дают общее представление о технологическом абсолютном и относительном (на душу населения) отставании России от ведущих стран мира.

Здесь же отметим, что проведённое авторами исследование представленности компаний и научно-исследовательских коллективов по всем технологиям 6-го ТУ в России по субъектам федерации показало довольно оптимистичные результаты. Поиск компаний и лабораторий РАН и вузов осуществлялся по всем регионам России по всем вышеперечисленным технологическим совокупностям. В частности, было установлено, что в России имеются компании и научно-исследовательские коллективы по всем технологиям 6-го ТУ, хотя объёмы производства и исследований могут быть невысокими, однако, качество товаров, работ и услуг и исследований этих организаций, чаще всего, не уступает мировым аналогам и даже опережает их. Имеется множество компаний и научно-исследовательских коллективов, занимающихся созданием товаров, работ и услуг и исследованиями, не имеющими мировых аналогов.

Проведённый анализ научно-исследовательской и экономической деятельности лабораторий и компаний показал рост доли следующих технологических совокупностей и подсовокупностей: высокотехнологичная медицина и фармацевтика, медицинские роботы, биотехнологии, нанобиотехнологии в России. Следовательно, наряду с ускоренным ростом научных исследований и экономической деятельности в технологиях 6-го ТУ, с нарастающим ускорением

развиваются медицинские и связанные с ними технологии. Опережающее развитие медицинских и связанных технологий позволяет сделать вывод о том, что в будущем они сформируют ядро новых технологических совокупностей и цепочек.

Большие объёмы продукции технологий 6-го ТУ у ведущих стран связаны с их экспортом по всему миру, тогда как Россия, пока что, в основном, концентрирует усилия на удовлетворении небольшого внутреннего рынка в рамках импортозамещения. Понятно, что следующим этапом будет расширение экспорта товаров, работ и услуг 6-го ТУ. Углубление исследований в этом направлении, включая статистические и маркетинговые исследования, позволит создать более объективное представление о месте России на мировых рынках продукции 6-го ТУ и выработать стратегию опережающей научно-технологической экспансии российской продукции на мировые рынки.

С учётом выявленного отставания России от ведущих стран мира в развитии технологий 6-го ТУ необходимо разработать действенные системно взаимосвязанные рекомендации по трансформации управления научно-технологическим развитием России. Для разработки таких взаимосвязанных рекомендаций следует опираться на концептуальный Указ Президента России от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» (далее – Стратегия НТР).

В качестве примера ниже приведены рекомендации, разработанные в качестве мер по решению задач, приведённых в пункте 24 Стратегии НТР:

1. Формирование взаимосвязанных сетей взаимодействующих лабораторий РАН, вузов и других участников НИОКР в соответствии с технологическими сетями 5–6 ТУ с детализацией до отдельных технологий, разрабатываемых исследовательскими коллективами, на разных уровнях готовности технологий (УГТ).
2. Формирование взаимосвязанных сетей взаимодействующих предприятий в соответствии с технологическими сетями 5–6 ТУ

с детализацией до отдельных технологий по субъектам РФ.

3. Выявление готовности технологических сетей предприятий к восприятию технологий лабораторий, находящихся на разных уровнях готовности, исходя из перечней технологий, уже внедрённых на предприятиях, выпускающих продукцию с использованием технологий 5–6 ТУ.
4. Формирование технологических сетей 5–6 ТУ для взаимовыгодного сотрудничества лабораторий и предприятий.
5. Классификация центров коллективного пользования (ЦКП) и уникальных научных установок (УНУ) в соответствии с технологиями 5–6 ТУ, что позволит выявить синергетические эффекты в рамках графов 5-го ТУ и 6-го ТУ, вплетающихся в базовые отрасли экономики, от их использования и более рационально перераспределять время пользования оборудованием, коллекциями и информационными ресурсами ЦКП и УНУ.

Также приведём рекомендации, разработанные в качестве мер по решению задач, приведённых в пунктах 25–27 Стратегии НТР:

1. Формирование собственных технологических направлений, основанных на новаторских подходах к исследованию физических, биологических и общественных процессов. Создание соответствующих этим подходам технологий и формирование из них технологических совокупностей, отражающих инновационные опережающие научно-технологические подходы к развитию экономики и человеческой деятельности, в целом.
2. Усиление горизонтального взаимодействия между учебными заведениями (вузами и др.), научными коллективами (институтами, лабораториями и др.), предприятиями и государственными учреждениями и другими заинтересованными сторонами должно быть основано на взаимосвязях внутри технологических сетей формирующегося 6-го ТУ с учётом уровней готовности соответствующих технологий и перспектив их доведения до коммерциализации. Таким образом, будут созданы децентрализованные технологические сетевые структуры 6-го ТУ

в России, а затем в ЕАЭС, странах, связанных с ЕАЭС, и других интеграционных структурах, формируемых по инициативе России.

3. Формирование углубляющихся в микромир технологических цепочек переработки материалов и энергии и возникающей в этих процессах информации создаст технологические предпосылки формирования полного макроэкономического инновационного цикла.
4. Поддержка фундаментальных и поисковых научных исследований в России должна осуществляться с учётом задания собственных тенденций мирового научно-технологического развития. Это позволит сделать научно-технологическое развитие России и интеграционно связанных с ней стран опережающим в долгосрочном периоде.
5. Задание собственных мировых научно-технологических тенденций с учётом исторического советского опыта формирования прорывных технологических направлений, не имеющих мировых аналогов, станет важнейшей предпосылкой национальной гордости и патриотического воспитания российских учёных. Природоподобные технологии позволят ускорить развитие людей, направленное на повышение их интеллектуального уровня и выживаемости, гуманности и заботы о планете, включая использование децентрализованных сетевых технологий самоуправления поведением людей, осознанным совершенствованием которых будут заниматься сами люди (Глазьев, 2022).
6. Формирование баз данных фундаментальных и прикладных исследований на разных уровнях готовности технологий в соответствии с технологической сетью 6-го ТУ и, в перспективе, природоподобных технологий, позволит отслеживать наиболее результативные исследовательские коллективы с учётом синергетических мультипликативных технологических эффектов от их научно-исследовательской деятельности по всей сети 6-го ТУ и будущих природоподобных технологий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительный анализ научно-технологического развития показал существенное отставание России от ведущих стран мира. Разработанная методология научно-технологического прогнозирования и измерения отставания ограничена качеством оценочных данных и использованием доступных данных в долларах США в качестве эталона стоимости. Намечены направления совершенствования методологии научно-технологического прогнозирования.

В процессе исследования была выявлена готовность России к значительному ускорению научно-технологического развития как на

уровне предприятий, так и научно-исследовательских коллективов во множестве субъектов федерации. Проведённый анализ научно-исследовательской и экономической деятельности лабораторий и компаний в России выявил их растущий потенциал в формировании технологических совокупностей 6-го ТУ и ещё большее ускорение медицинских и связанных технологий с перспективной центральной ролью медицины в экономике. На основе новой Стратегии НТР разработаны примеры взаимосвязанных сетевых рекомендаций по ускорению научно-технологического развития России как в рамках формирования 6-го ТУ, так и форсированного внедрения природоподобных технологий.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Глазьев С.Ю. Рывок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. Москва: Книжный мир, 2018. 768 с.
2. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. Москва: ВлаДар, 1993. 310 с.
3. Глазьев С.Ю. За горизонтом конца истории: монография. Москва: Проспект, 2022. 416 с.
4. Гринин Л.Е., Гринин А.Л. Кибернетическая революция и шестой технологический уклад // Историческая психология и социология истории. 2015. Т. 8. № 1. С. 172–197.
5. Ерзнкян Б.А. Технологическое и институциональное развитие социально-экономической системы в гетерогенной среде // Журнал институциональных исследований. 2012. Т. 4. № 3. С. 79–94.
6. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Москва: Экономика, 2002. 767 с.
7. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. Москва: Изд-во «Дело» АНХ, 2011. 232 с.
8. Сухарев О.С., Ворончихина Е.Н. Теория технологических укладов в структурном анализе роста российской экономики // Российский экономический журнал. 2021. № 1. С. 74–108. <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2021-1-74-108>
9. Сухарев О.С. Управление макроэкономическим развитием: структурный подход и обратные связи // «Наука и искусство управления / Вестник Института экономики, управления и права Российского государственного гуманитарного университета». 2021. № 1. С. 10–28.
10. Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_470973/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/) (дата обращения: 08.03.2024).
11. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. Москва: Эксмо, 2008. 864 с.
12. Hirooka M. (2006). Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Edward Elgar, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA, 448 pp. <https://doi.org/10.4337/9781845428860>

## Информация об авторах

**Глазьев Сергей Юрьевич** – доктор экономических наук, профессор, академик РАН, Заведующий Кафедрой теории и методологии государственного и муниципального управления Факультета государственного управления Московского государственного университета, Руководитель Института государственного планирования Московского финансово-юридического университета; SPIN-код РИНЦ 4922–6019, Scopus Author ID: 7801629452, ORCID: 0000-0001-6745-7265 (Российская Федерация, 119121, г. Москва, Смоленский бульвар, д. 3/5, стр. 1, e-mail: [glazev@eecommission.org](mailto:glazev@eecommission.org)).

**Косакян Давид Леванович** – старший научный сотрудник Научного центра евразийской интеграции (Российская Федерация, 129164, г. Москва, ул. Маломосковская, д. 16, с. 1, e-mail: [kosakyandavit@mail.ru](mailto:kosakyandavit@mail.ru)).

## REFERENCES

1. Decree of the President of the Russian Federation of 28 February 2024 No. 145 'On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation'. Retrieved March 08, 2024 from [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_470973/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/) (in Russ).
2. *Erznkyan, B.A.* (2012). Technological and institutional development of socio-economic system in heterogenous environment. *Journal of Institutional Studies*, 4(3), 79–94 (in Russ)
3. *Glazyev, S.Yu.* (2018). Leap into the future. Russia in the new technological and world economic structures. Moscow: Knizhnyy Mir. (in Russ)
4. *Glazyev, S.Yu.* (1993). Theory of long-term technical and economic development. Moscow: VlaDar. (in Russ)
5. *Glazyev, S.Yu.* (2022). Beyond the horizon of the end of history: monograph. Moscow: Prospect. (in Russ)
6. *Grinin, L.E., Grinin, A.L.* (2015). Cybernetic revolution and sixth technological mode. *Historical Psychology and Sociology of History*, 8(1), 172–197 (in Russ)
7. *Hirooka, M.* (2006). Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective. Edward Elgar, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA <https://doi.org/10.4337/9781845428860>
8. *Kondratyev, N.D.* (2002). Big business cycles and theory of forecasting. Moscow: Economics. (in Russ)
9. *Peres, K.* (2011). Technological revolutions and financial capital. The dynamics of bubbles and golden ages. Moscow: Publishing office 'Delo' ANKh. (in Russ)
10. *Sukharev, O.S., Voronchikhina, E.N.* (2021) The theory of technological modes in structural analysis of Russian economy growth. *Russian Journal of Economics*, 1, 74–108. <https://doi.org/10.33983/0130-9757-2021-1-74-108> (in Russ)
11. *Sukharev, O.S.* (2021) Management of macroeconomic development: structural approach and feedbacks. *Science and art of management / Bulletin of the Institute of Economics, Management and Law of the Russian State University for the Humanities*, 1, 10–28 (in Russ)
12. *Schumpeter, J.* (2008) The theory of economic development. Capitalism, socialism and democracy. Moscow: Eksmo. (in Russ)

## Authors

**Sergey Yu. Glazyev** – doctor of economics, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, Head of Department of Theory and Methodology of Public and Municipal Governance of School of Public Administration of Moscow State University, Head of State Planning Institute of Moscow University of Finance and Law; SPIN-code RSCI 4922–6019, Scopus Author ID: 7801629452, ORCID: 0000-0001-6745-7265 (Russian Federation, 119121, Moscow, Smolensky blvd, 3/5, bldg. 1, e-mail: [glazev@eecommission.org](mailto:glazev@eecommission.org)).

**David L. Kosakyan** – Senior Researcher of the Scientific Center for Eurasian Integration (Russian Federation, 129164, Moscow, Malomoskovskaya Str., 16, bldg. 1, e-mail: [kosakyandavit@mail.ru](mailto:kosakyandavit@mail.ru)).

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflict of interest.**

Поступила в редакцию (Received) 24.03.2024

Поступила после рецензирования (Revised) 26.04.2024

Принята к публикации (Accepted) 07.06.2024