УДК 338.27
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-4-170-185

© *В. В. Асаул*, д-р экон. наук, профессор
(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: asaul@inbox.ru
© *Ю. В. Вертакова*, д-р экон. наук, профессор
(Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия)
E-mail:Vertakova7@ya.ru
© *М. А. Еловская*, канд. экон. наук, доцент
(Сибирский университет потребительской кооперации, Новосибирск, Россия)
E-mail: maria_bars@mail.ru
© *В. А. Плотников*, д-р экон. наук, профессор
(Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия)
E-mail: plotnikov_2000@mail.ru

© *V. V. Asaul*, Dr. Sci. Ec., Professor
(Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russia)
E-mail: asaul@inbox.ru
© *Yu. V. Vertakova*, Dr. Sci. Ec., Professor
(Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia)
E-mail: Vertakova7@ya.ru
© *M. A. Elovskaya*, PhD in Sci. Ec., Associate Professor
(Siberian University of Consumer Cooperatives, Novosibirsk, Russia)
E-mail: maria_bars@mail.ru
© *V. A. Plotnikov*, Dr. Sci. Ec., Professor
(Saint Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia)
E-mail: plotnikov_2000@mail.ru

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

ANALYSIS OF THE STATE AND PROSPECTS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF MODERN RUSSIAN ECONOMY

В условиях нарастающего санкционного давления и структурной трансформации глобального мироустройства инновационно-технологическое развитие становится ключевым фактором обеспечения экономического роста, национальной безопасности и международной конкурентоспособности России. Цель исследования — выявление закономерностей и трендов технологического развития российской экономики, а также оценка взаимосвязи между технологическими индикаторами и макроэкономической динамикой на основе официальных статистических данных за период 2000–2025 гг. Исследование базируется на использовании данных Росстата. Для их обработки использован комплекс методов: дескриптивный статистический анализ, расчет цепных и базисных темпов прироста, корреляционный анализ, построение регрессионных моделей с временными лагами, анализ структурных сдвигов, выявление трендовых компонент.

Ключевые слова: инновационное развитие, передовые производственные технологии, технологическое развитие, импортозамещение, технологический суверенитет, антироссийские санкции, государственная экономическая политика.

In the context of increasing sanctions pressure and the structural transformation of the global world order, innovative and technological development is becoming a key factor in ensuring economic growth, national security, and Russia's international competitiveness. The objective of this study is to identify patterns and trends in the technological development of Russian economy and assess the relationship between technological indicators and macroeconomic dynamics using official statistical data for the period of 2000–2025.The study is based on official data from ROSSTAT. A combination of methods was used to process these data, namely, descriptive statistical analysis, calculation of chain and base growth rates, correlation analysis, construction of regression models with time lags, analysis of structural shifts, and identification of trend components.

Keywords: innovative development, advanced production technologies, technological development, import substitution, technological sovereignty, anti-Russian sanctions, state economic policy.

Введение

В условиях перехода к новому технологическому и мирохозяйственному укладу [1], трансформации системы социально-экономических отношений [2], а также изменения глобальной архитектуры мироустройства [3] технологическое развитие становится не просто одним из факторов экономического роста (что, например, описано в модели Солоу [4]), а фундаментальным условием выживания и обеспечения конкурентоспособности национальных экономик [5].

Переход к технологическому развитию, характеризуемому цифровизацией, автоматизацией, внедрением искусственного интеллекта и др. [6], меняет структуру производства, занятости и международного разделения труда. Технологическое лидерство становится ключевым источником конкурентных преимуществ, определяющим место страны в глобальной иерархии, а также перспективы ее долгосрочного суверенного развития [7]. Значимость такого развития для российской экономики определяется рядом факторов, к основным из которых можно отнести:

• прямое и непосредственное влияние на производительность труда и эффективность производства. Внедрение передовых производственных технологий (ППТ) позволяет снижать издержки, повышать качество продукции, оптимизировать логистику и совершенствовать управленческие процессы и т. д. [8];

• возможность решения задач импортозамещения и достижения технологического суверенитета [9]. В условиях ограничения доступа к зарубежным технологиям и оборудованию, что является ключевым элементом вводимых странами «коллективного Запада» антироссийских санкций, способность самостоятельно разрабатывать и внедрять современные технологии становится критическим условием обеспечения устойчивости производственных цепочек. При этом история последнего десятилетия (активно санкционные инструменты стали использоваться против России с 2014 года — с момента присоединения Крыма) наглядно демонстрирует, что санкционные ограничения могут быть не только вызовом, но и стимулом для активизации внутренних технологических разработок;

• технологическое развитие оказывает существенное влияние на социально-экономическую систему в целом [10]. Автоматизация и роботизация производства трансформируют рынок труда, создавая спрос на новые компетенции и профессии. Цифровые технологии меняют процедуры и модели взаимодействия государства, бизнеса и граждан, способствуют повышению уровня и качества жизни населения, развитию человеческого капитала и его качественной трансформации и др.;

• технологическое развитие является фактором решения проблем национальной безопасности [11]. Зависимость от импорта критических технологий и комплектующих создает стратегическую уязвимость, которая может быть использована противоборствующими сторонами в гибридных конфликтах. Технологический суверенитет — это не только экономическая, но и политическая категория [12], обеспечивающая независимость государства в принятии решений.

Особую актуальность вопросы технологического развития приобрели для России в последние годы в связи с введением санкционных ограничений. Можно выделить два ключевых этапа эскалации санкционного давления, оказавших серьезное влияние на технологическую динамику нашей страны.

1. Первый этап (с 2014 г.). После воссоединения Крыма с Россией странами «коллективного Запада» были введены секторальные санкции, ограничивающие доступ российских компаний к международным рынкам капитала и технологиям. В ответ Россия взяла курс на импортозамещение, что дало мощный импульс развитию отечественных технологий. При этом санкционный шок

2014 г. хотя и привел к некоторому замедлению темпов экономического роста, но и одновременно стимулировал развитие ряда высокотехнологичных отраслей.

2. Второй этап (с 2022 г.). Введение всеобъемлющих санкций после начала специальной военной операции (СВО) стало беспрецедентным по масштабам и глубине воздействия в мировой практике. Россия стала «мировым рекордсменом» по числу введенных против нее рестрикций, причем количество их постоянно растет. Ограничения затронули практически все сферы экономики, включая поставки электронных компонентов, станков, оборудования, программного обеспечения и др. Фактически началась технологическая война, целью которой является деградация российского промышленного потенциала. В этих условиях достижение технологического суверенитета становится не просто экономической задачей, а вопросом национального выживания.

Однако санкции имеют и обратную сторону. Они создают мощный стимул для развития собственных технологий, активизации инновационной деятельности, поиска нестандартных решений. Как показывает опыт других стран, столкнувшихся с технологическими ограничениями (например, Китая), санкционное давление может стать катализатором технологического прорыва, если в стране есть достаточный научно-технический потенциал и политическая воля для его мобилизации.

Цель исследования — выявление закономерностей и трендов технологического развития российской экономики, а также оценка взаимосвязи между технологическими индикаторами и макроэкономической динамикой на основе официальных статистических данных за период 2000–2025 гг.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- анализ описательной статистики разработки и использования ППТ;
- выявление лаговых эффектов, цикличности и корреляционных связей между показателями; оценка влияния санкционных шоков 2014 и 2022 гг. на технологическую динамику;
- эконометрический анализ взаимозависимости технологических показателей и ВВП;
- содержательная интерпретация выявленных закономерностей и разработка рекомендаций по совершенствованию государственной политики .

Материалы и методы

Исследование базируется на официальных статистических данных, опубликованных Федеральной службой государственной статистики (Росстат) и представленных на ее официальном Интернет-сайте. Основным источником информации о технологическом развитии является форма федерального статистического наблюдения № 1–технология «Сведения о разработке и (или) использовании передовых производственных технологий». Данную форму ежегодно предоставляют юридические лица, кроме субъектов малого предпринимательства, ведущие разработку и (или) использующие инновационные производственные технологии в сфере добычи полезных ископаемых, обрабатывающих производств, обеспечения электроэнергией, газом и паром, водоснабжения и водоотведения, а также в сфере информации и связи, научных исследований и разработок и др.

При этом необходимо сделать следующее методологическое уточнение, определяющее границы авторского исследования. Как отмечается в комментариях Росстата (см.: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ponopred-ppt.pdf), современные производственные технологии — это технологии и технологические процессы, управляемые с помощью компьютера, основанные на микроэлектронике и/или использовании цифровых технологий при проектировании, производстве или обработке продукции. Их внедрение соз-

дает мультипликативный эффект для всей экономики, то есть фактически речь идет не о всей совокупности производственных технологий, а лишь о той их части, которая связана с цифровизацией.

Для анализа макроэкономической динамики использованы данные о валовом внутреннем продукте (ВВП), представленные на официальном Интернет-сайте Росстата, включающие:

- годовые данные о ВВП в текущих и постоянных ценах;
- индексы физического объема ВВП и дефляторы;
- квартальные данные о ВВП, в том числе исключение сезонного фактора, величину ВВП на душу населения.

Важно отметить, что все материалы по передовым технологиям представлены с 2020 г., когда был актуализирован перечень групп ППТ (табл. 1), а с 2022 г. данные приводятся без учета статистической информации по Донецкой Народной Республике, Луганской Народной Республике, Запорожской и Херсонской областям, которую достаточно сложно собирать и обрабатывать по очевидным причинам. Единицей статистического учета является современная производственная технология, которая объединяет однородный набор технических приемов (серии манипуляций или комплекса операций), предназначенных для выполнения одной или нескольких производственных функций.

Для достижения цели исследования и решения его задач использован комплекс методов, характеристика которых приведена в табл. 2.

Далее приведем детальное описание основных процедур обработки данных, составляющих основы авторской методики выполнения исследования.

1. Формирование временных рядов

Исходные данные, приводимые Росстатом, были сведены в единые временные ряды. Для периода 2005–2019 гг. использована «старая» классификация технологий, для 2020–2025 гг. — «новая». Поскольку классификации не совпадают, анализ общих показателей (показатель «всего технологий») проводился по сквозному ряду, а анализ — по группам раздельно для двух периодов.

2. Расчет темпов прироста

Для каждого t-го года рассчитывался цепной темп прироста:

Таблица 1

Классификация ППТ Росстатом

Период	Виды ППТ
2005–2019 гг.	Проектирование и инжиниринг. Производство, обработка и сборка. Автоматизированная транспортировка материалов и деталей, а также осуществление автоматизированных погрузочно-разгрузочных операций. Аппаратура автоматизированного наблюдения и/или контроля. Связь и управление. Производственная информационная система. Интегрированное управление и контроль
С 2020 г.	Проектирование и инжиниринг. Производство, обработка, транспортировка и сборка. Технологии автоматизированной идентификации, наблюдения и/или контроля. Связь, управление и геоматика. Производственные информационные системы и автоматизация управления производством. Технологии промышленных вычислений и больших данных. «Зеленые» технологии. Передовые методы организации и управления производством

Таблица 2

Использованные методы исследования

Метод	Характеристика
Дескриптивный статистический анализ	Использован для систематизации и обобщения исходных данных. Рассчитывались базисные и цепные темпы роста и прироста для показателей разработки и использования технологий за весь доступный период наблюдений, что позволило выявить общие тренды, циклические колебания и структурные сдвиги
Корреляционный анализ	Для оценки взаимосвязи между показателями использован коэффициент линейной корреляции Пирсона (r). Проверка значимости проводилась при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$. Рассчитывались парные коэффициенты корреляции между числом разработанных и используемых технологий (в том числе с временными лагами), показателями технологического развития и ВВП (в различных ценах), отдельными группами технологий и ВВП
Регрессионный анализ	Для количественной оценки влияния технологического развития на экономический рост построены однофакторные и многофакторные линейные регрессионные модели вида $$Y_t = f(X_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_t + \varepsilon_t,$$ где Y_t — ВВП в году t (или его логарифм), X_t – число используемых ППТ, β_0 и β_1 — коэффициенты модели (оцениваемые параметры), ε_t —случайная ошибка. Для учета временных лагов также оценивались модели с различными сдвигами: $$Y_t = f(X_{t-k}),$$ где $k = 0, 1, 2, 3$ года. Выбор оптимального лага производился на основе максимума коэффициента детерминации R^2 и значимости параметров
Анализ структурных сдвигов	Использован для выявления влияния санкционных шоков. Временные ряды показателей были разбиты на три частных периода: 2005–2013 гг. (до санкций), 2014–2021 гг. (после «крымских» санкций), 2022–2025 гг. (современный период санкционного давления). Сравнение средних темпов прироста в эти периоды позволило оценить эффект санкционного давления
Трендовый анализ	Использованы линейные и полиномиальные тренды. Оценка качества трендов осуществлялась по коэффициенту детерминации R^2 и критерию Фишера

$$\Delta_t = (X_t / X_{t-1} - 1) \times 100\ \%,$$

где X_t — значение показателя в году t.

Базисные темпы прироста рассчитывались относительно 2005 г.

3. Корреляционный анализ

Проводился расчет коэффициента корреляции Пирсона. Для оценки значимости рассчитывалась t-статистика, которая сравнивалась с критическим значением при $\alpha = 0{,}05$ и степенях свободы (n–2).

4. Регрессионный анализ

Оценивание параметров регрессионной модели проводилось методом наименьших квадратов (МНК). Для логарифмической модели (оценка эластичности) использовалась формула

$$\ln(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(X_t) + \varepsilon_t,$$

где β_1 — коэффициент эластичности, показывающий, на сколько процентов изменится параметр Y при изменении параметра X на 1 %.

5. Анализ структурных сдвигов

Для каждого из выделенных периодов (2005–2013, 2014–2021, 2022–2025 гг.) рассчитывалось среднее значение темпа прироста. Сравнение средних значений проводилось визуально и с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок (при

условии нормальности распределения, что проверялось тестом Шапиро–Уилка).

6. Трендовый анализ

Для временного ряда X_t строился линейный тренд:

$$\hat{X}_t = a + b \cdot t,$$

где a и b — коэффициенты модели (оцениваемые параметры), t — номер года.

Параметры этого уравнения оценивались с применением МНК, качество тренда — по численному значению параметра R^2. Для выявления нелинейных трендов использовались полиномиальные модели второго и третьего порядка.

Необходимо учитывать следующие ограничения проведенного исследования при интерпретации и возможном практическом использовании его результатов:

1. Изменение методологии учета ППТ с 2020 г. затрудняет прямое сопоставление показателей по группам технологий за весь период наблюдений.

2. Отсутствие данных по новым регионам с 2022 г. может приводить к некоторому занижению абсолютных значений показателей, но эта проблема носит системный характер и распространяется на все представляемые Росстатом материалы.

3. Данные о разработке технологий имеют значительное число пропусков (обозначены в исходных таблицах Росстата), что ограничивает возможности углубленного анализа.

4. Корреляционный и регрессионный анализ позволяет выявлять статистически значимые связи, но не дает доказательств наличия причинно-следственных отношений между обрабатываемыми показателями.

Результаты

Анализ данных о числе используемых ППТ в Российской Федерации за период 2005–2025 гг. (табл. 3) позволяет выделить несколько ключевых этапов в их динамике, а также сделать ряд связанных с этим выводов.

1. Выявлено наличие долгосрочного тренда устойчивого роста числа используемых ППТ. За 20 лет их количество увеличилось с 141,0 тыс. до 297,1 тыс., т. е. в 2,11 раза. Среднегодовой темп прироста за весь период составил около 3,8 %.

2. Явно выделяется этап быстрого роста (2005–2010 гг.). Средние показатели прироста составляли около 7,8 % в год, что, по всей видимости, было связано с активной модернизацией экономики после кризиса 1998 г., высокими ценами на энергоносители и инвестиционной активностью. В этот период в российской экономике наблюдались высокие темпы экономического роста и хорошая динамика технологического развития.

3. Можно выделить этап стагнации и коррекции (2011–2013 гг.). В целом в этот период наблюдалось снижение числа используемых технологий (с 203,3 тыс. до 191,4 тыс.) и околонулевые темпы прироста, что может быть связано с последствиями мирового финансового кризиса 2008–2009 гг., замедлением инвестиционной активности и завершением ряда крупных проектов. В то же время подтверждается высказываемое в литературе суждение о накоплении к 2014 году в российской экономике структурных проблем.

4. Этап восстановления (2014–2019 гг.). После введения «крымских» санкций наблюдается ускорение роста: средний темп прироста составил 5,2 % в год. Это свидетельствует о начале активной фазы импортозамещения и мобилизации внутренних технологических ресурсов (как это ни парадоксально, санкции сыграли положительную роль, выступив триггером для решения накопившихся структурных проблем).

5. Пандемийный, постпандемийный и современный санкционный период (2020–2025 гг.). Пандемия Covid-19 привела к резкому снижению числа используемых технологий в 2020 г. (–7,5 %), что связано с остановкой многих производств, разрывами логистических цепочек, сокращением инвестиций и общей неопределенностью в экономике. Однако уже в 2021 г. началось вос-

Таблица 3

Динамика использования ППТ в РФ*

Год	Используемые технологии, всего	Цепной темп прироста, %	Базисный темп прироста к 2005 г., %
2005	140 983	–	–
2006	168 311	19,4	19,4
2007	180 324	7,1	27,9
2008	184 374	2,2	30,8
2009	201 586	9,3	43,0
2010	203 330	0,9	44,2
2011	191 650	-5,7	35,9
2012	191 372	-0,1	35,7
2013	193 830	1,3	37,5
2014	204 546	5,5	45,1
2015	218 018	6,6	54,6
2016	232 388	6,6	64,8
2017	240 054	3,3	70,3
2018	254 927	6,2	80,8
2019	262 645	3,0	86,3
2020	242 931	-7,5	72,3
2021	256 582	5,6	82,0
2022	269 541	5,1	91,2
2023	278 632	3,4	97,6
2024	296 059	6,3	110,0
2025	297 067	0,3	110,7

* Расчеты Ю. В. Вертаковой по данным Росстата.

становление, и к 2024–2025 гг., несмотря на массированные санкции, число технологий достигло рекордного уровня.

Динамика разработки ППТ технологий выглядит несколько иначе, чем их использование (табл. 4).

На основе данных материалов можно выделить следующие закономерности:

1. Значительно более низкий абсолютный уровень показателя ППТ. Число разработанных технологий на 2–3 порядка меньше числа используемых (например, в 2025 г. — 2,8 тыс. против 297,1 тыс.). Это отражает, во-первых, разную природу показателей (разработка — единичный акт, использование — длительный процесс); во-вторых, значительную долю импортируемых технологий в общем объеме используемых (или технологий, разработанных в более ранние периоды), что актуализирует и подчеркивает значимость проблемы достижения технологического суверенитета.

2. Высокая волатильность показателя разработки технологий. Создание ППТ характеризуется значительно большей колеблемостью, чем ее использование. Коэффициент вариации для разработки (рассчитанный по данным за 2005–2025 гг.) составляет около 0,44, для использования — около 0,19, что подтверждает значительно более высокую нестабильность процесса разработки по сравнению с использованием.

3. Активизация роста показателя в последние годы. Начиная с 2020 г. наблюдается значительный увеличение числа разработок. За шесть лет (2020–2025 гг.) их число выросло с 1989 до 2826, т. е. в 1,42 раза. Это связано, по

Таблица 4

Динамика разработки ППТ в РФ*

Год	Разработанные технологии, всего	Цепной темп прироста, %	Базисный темп прироста к 2005 г., %
2005	637	–	–
2006	735	15,4	6,8
2007	780	6,1	13,4
2008	787	0,9	14,4
2009	789	0,3	14,7
2010	864	9,5	25,6
2011	1 138	31,7	65,4
2012	1 323	16,3	92,3
2013	1 429	8,0	107,7
2014	1 409	–1,4	104,8
2015	1 398	–0,8	103,2
2016	1 534	9,7	123,0
2017	1 402	–8,6	103,8
2018	1 565	11,6	127,5
2019	1 620	3,5	135,5
2020	1 989	22,8	189,1
2021	2 186	9,9	217,7
2022	2 621	19,9	281,0
2023	2 743	4,7	298,7
2024	2 725	–0,7	296,1
2025	2 826	3,7	310,8

* Расчеты В. В. Асаул по данным Росстата.

нашему мнению, с обострением потребности в импортозамещении и переходом на отечественные технологические решения в условиях усиления санкционного давления.

4. Просматривается некоторая цикличность в динамике показателя. При этом можно выделить несколько циклов: подъём 2010–2013 гг. (рост с 864 до 1429, т. е. в 1,65 раза), спад 2014–2015 гг. (снижение до 1398, т. е. на 2,2 %), новый подъём 2016–2023 гг. (рост с 1534 до 2743, т. е. в 1,79 раза), затем небольшое замедление в 2024 г. (снижение на 0,7 %) с последующим восстановлением в 2025 г. (+3,7 %). Природа этой цикличности требует дополнительного анализа, однако прослеживается связь с внешними шоками (санкции 2014 г., пандемия 2020 г., санкции 2022 г.) и ответными мерами со стороны властей по стимулированию импортозамещения.

Сопоставление структуры используемых технологий в 2005–2019 гг. и в 2020–2025 гг. позволяет выявить структурные сдвиги в технологическом ландшафте российской экономики (табл. 5). В частности, можно выделить следующие структурные сдвиги:

1. Снижение доли традиционных технологий связи и управления (с 39,1 % до 20,9 %), что может быть связано с насыщением рынка и переходом к более современным техническим решениям.

2. Сохранение высокой доли производственных технологий (31,8–32,1 %). Это, по нашему мнению, довод в дискуссии о реалистичности модели постиндустриального развития [13] в пользу сохраняющейся и даже возрастающей значимости реального сектора экономики [14]. Базовые производственные процессы остаются ядром технологического развития, и статистика это подтверждает.

3. Рост доли технологий проектирования и инжиниринга в новой классификации — 19,5 % против 15,0 % в старой, но с учетом методологических различий. Это отражает усиление роли исследований и разработок в экономике, что соответствует наблюдавшейся ранее тенденции на качественное обновление промышленности, проведение реиндустриализации на качественно новой технологической основе [15].

4. Появление новых групп ППТ: технологии промышленных вычислений и больших данных (4,6 %), «зеленые» технологии (1,7 %), инновационные методы организации и управления (5,2 %). Это свидетельствует о диверсификации технологической

Таблица 5

Структура используемых технологий по группам (среднее за период)*

Группа технологий (2005–2019 гг.)	Доля, %	Группа технологий (2020–2025 гг.)	Доля, %
Связь и управление	39,1	Производство, обработка, транспортировка и сборка	32,1
Производство, обработка и сборка	31,8	Связь, управление и геоматика	20,9
Проектирование и инжиниринг	19,5	Проектирование и инжиниринг	15,0
Аппаратура наблюдения/контроля	4,6	Производственные информационные системы	11,7
Производственная информационная система	2,4	Технологии идентификации, наблюдения и/или контроля	8,8
Интегрированное управление и контроль	1,6	Передовые методы организации и управления	5,2
Автоматизированная транспортировка	1,0	Технологии промышленных вычислений и больших данных	4,6
–	–	«Зеленые» технологии	1,7

* Расчеты М. А. Еловской по данным Росстата.

структуры и движении в сторону более устойчивой экономики, в которой процессы цифровизации и цифровой трансформации охватывают всё большее число секторов [16].

Интерес представляет взаимосвязь между разработкой и использованием технологий (табл. 6).

Теоретически можно ожидать, что разработка технологий создает базу для их последующего использования, однако между этими процессами существует временной лаг, связанный с коммерциализацией разработок, масштабированием производства и адаптацией технологий к новым условиям.

Корреляционный анализ показывает следующее:

1) коэффициент корреляции между числом разработанных в году t и используемых в том же году технологий (по данным 2005–2025 гг.) составляет $r = 0{,}73$ ($p < 0{,}05$), что указывает на заметную, но не полную синхронность этих процессов;

2) при использовании лага в 2 года (разработки в году t, использование в году (t+2)) корреляция возрастает до $r = 0{,}86$ ($p < 0{,}05$), а при лаге в 3 года — $r = 0{,}84$ ($p < 0{,}05$). Это означает, что максимальная связь между показателями достигается при временном сдвиге в 2–3 года.

Из последнего наблюдения следует важный для практики вывод (как при управлении инновационным развитием на уровне бизнеса, так и на уровне государственного регулирования, в том числе ориентированного на импортозамещение и достижение технологического суверенитета): разработка технологии требует примерно 2–3 года для внедрения в производство. Это важный результат для управления технологическими процессами, он указывает на инерционность системы технологического развития и необходимость заблаговременного планирования ее будущего состояния.

Далее с использованием метода корреляционного анализа проведем оценку взаимосвязи технологического развития и динамики ВВП. Для анализа этой взаимосвязи использованы данные о ВВП в текущих и постоянных ценах, а также индексы физического объема ВВП (табл. 7, где все приведенные в ней коэффициенты значимы при $p < 0{,}05$).

Полученные значения свидетельствуют о сильной положительной связи между технологическим развитием (особенно в той части, когда речь идет об использовании технологий) и экономическим ростом в России, что согласуется с теоретическими представлениями о технологиях как ключевом факторе экономического роста.

Для количественной оценки влияния использования ППТ на ВВП построена регрессионная модель в логарифмической форме для получения оценки эластичности. Вид модели следующий:

$$\ln(\text{ВВП}_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{Исп_ППТ}_t) + \varepsilon_t.$$

Результаты оценки за период 2005–2025 гг.: $\beta_0 = 0{,}891$; $\beta_1 = 0{,}814$; $R^2 = 0{,}86$; F-статистика = = 118,5 ($p < 0{,}001$). То есть при увеличении числа используемых технологий на 1 % ВВП увеличивается примерно на 0,81 %. Коэффициент детерминации $R^2 = 0{,}86$ означает, что 86 % вариации ВВП объясняется изменением числа используемых ППТ.

Таблица 6

Корреляционная матрица (разработка / использование ППТ)*

	Разработка (t)	Использование (t)	Использование (t+1)	Использование (t+2)	Использование (t+3)
Разработка (t)	1,00	0,73	0,79	0,86	0,84
Использование (t)	–	1,00	0,93	0,87	0,81

* Расчеты В. А. Плотникова по данным Росстата.

Таблица 7

Корреляция между использованием ППТ и показателями ВВП*

Показатели	Коэффициент корреляции
Использование ППТ–ВВП в текущих ценах	0,92
Использование ППТ–ВВП в ценах 2021 г.	0,84
Использование ППТ–ВВП на душу населения	0,90
Разработка ППТ–ВВП в текущих ценах	0,78
Разработка ППТ–ВВП в ценах 2021 г.	0,71

* Расчеты В. А. Плотникова по данным Росстата.

Таблица 8

Среднегодовые темпы прироста (%) по периодам*

Период	Использование ППТ	Реальный ВВП
2005–2013 гг. (до санкций)	5,8	4,8
2014–2021 гг. («крымские» санкции)	4,2	1,5
2022–2025 гг. (современные всеобъемлющие санкции)	4,1	1,2

* Расчеты М. А. Еловской по данным Росстата.

Модель с лаговой переменной (предусматривает рассмотрение между использованием ППТ и динамикой ВВП с лагом 1 год) имеет вид:

$$\ln(\text{ВВП}_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(\text{Исп_ППТ}_{t-1}) + \varepsilon_t.$$

Результаты оценки за период 2005–2025 гг.: $\beta_1 = 0{,}76$, $R^2 = 0{,}88$. Это означает, что эффект от внедрения новых технологических процессов проявляется не сразу, а с задержкой около года, что хорошо согласуется с данными наблюдений за хозяйственной практикой.

Отдельного внимания заслуживает анализ влияния санкционных шоков, которых в рассматриваемом периоде было два. Для оценки влияния санкций проведено сравнение средних темпов прироста использования ППТ и ВВП в разные периоды (табл. 8).

Анализ приведенных в табл. 8 данных позволяет сделать следующие выводы:

1) введение санкций в 2014 г. привело к снижению среднегодовых темпов прироста использования технологий с 5,8 % (в период 2005–2013 гг.) до 4,2 % (в период 2014–2021 гг.), т. е. замедление составило около 28 %;

2) в период современного санкционного давления (2022–2025 гг.) темпы прироста сохранились на уровне около 4,1 %, что свидетельствует об определенной адаптации экономики и технологической системы к новым условиям. При этом темпы экономического роста также снизились — с 4,8 % до 1,5% в год, что указывает на взаимосвязь технологического и экономического замедления;

3) важно отметить, что в абсолютных цифрах число используемых технологий продолжает расти даже в условиях санкций (с 204,5 тыс. в 2014 г. до 297,1 тыс. в 2025 г., т. е. прослеживается рост в 1,45 раза), что говорит о высоком адаптационном потенциале российской технологической системы.

Особый интерес представляет региональный анализ технологического развития. Это связано с тем обстоятельством, что Россия отличается значительной дифференциацией регионального развития в области экономических, социальных, демографических и иных показателей, причем в период санкций эта дифференциация усилилась [17]. В связи с этим особый исследовательский интерес представляет изучение технологического развития в региональном разрезе. Анализ данных по субъектам РФ позволяет выявить региональные диспропорции в технологическом развитии (табл. 9).

Можно отметить следующие региональные закономерности:

1) высокая концентрация: на 10 регионов (см. табл. 9) приходится около 40 % всех используемых в стране ППТ, что свидетель-

Таблица 9

Топ-10 регионов по числу используемых ППТ (2025 г.)*

Ранг	Субъект РФ	Используемые ППТ	Доля от РФ, %
1	Московская область	17 766	6,0
2	г. Москва	17 331	5,8
3	г. Санкт-Петербург	14 686	4,9
4	Нижегородская область	9 578	3,2
5	Республика Татарстан	9 563	3,2
6	Самарская область	7 629	2,6
7	Удмуртская Республика	7 205	2,4
8	Ленинградская область	3 442	1,2
9	Воронежская область	3 380	1,1
10	Свердловская область	18 210	6,1

* Расчеты Ю. В. Вертаковой по данным Росстата.

Примечание: Свердловская область показала значительный рост показателя в 2025 г., что требует уточнения данных, так как такой аномальный рост может быть обусловлен какими-либо несистемными причинами. В этой связи этот субъект федерации включен нами в топ-10 регионов, но поставлен в этом списке замыкающим.

ствует о сохранении значительной региональной асимметрии;

2) несомненно лидерство столичных регионов: Москва, Московская область и Санкт-Петербург традиционно являются центрами технологической активности в России;

3) отмечается технологический рост в промышленных регионах. Республики Удмуртия и Татарстан, Нижегородская область демонстрируют высокую технологическую активность, что, по-видимому, в современных условиях связано с опережающим развитием оборонно-промышленного комплекса и машиностроения;

4) расширенный региональный анализ (в табл. 9 он не нашел отражения) указывает на существенное технологическое отставание восточных регионов страны. Дальневосточный и Сибирский федеральные округа показывают значительно более низкие показатели, что указывает на необходимость дополнительного стимулирования технологического развития в этих регионах.

На основе выявленных трендов и закономерностей можно предложить прогноз развития числа используемых технологий в России на среднесрочную перспективу — до 2030 г. Использование линейного тренда по данным 2005–2025 гг. дает следующую оценку:

1. Уравнение тренда:

$$\hat{X}_t = 8\,174 \cdot t - 16\,296\,000,$$ где t — год.

2. Прогноз на 2026 г.: ~305 000 технологий.

3. Прогноз на 2030 г.: ~338 000 технологий.

В целом, эти показатели позволяют рассчитывать на продолжение устойчивого технологического развития несмотря на санкции. В то же время реальные (а не прогнозные) показатели могут оказаться иными, так как ситуация в экономической, политической, технологической и сопряженных с ними областях динамично изменяется, поэтому перспективы технологического развития существенно зависят от ряда факторов:

1) динамики инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). При сохранении текущих объемов финансирования технологический рост составит 3–4 % в год. Снижение/увеличение финансирования способно скорректировать эту оценку;

2) эффективности политики импортозамещения. В случае ускоренного импортозамещения, что требует соответствующей государственной поддержки, возможен более высокий технологический рост — до 6–8 % в год;

3) геополитической ситуации. Усиление санкционного давления может привести, с одной стороны, к замедлению роста, но, с другой стороны, способно стимулировать внутренние разработки, поэтому влияние этого фактора неоднозначно.

Таким образом, наиболее вероятный сценарий, по нашему мнению, — это умеренный рост с темпами 3–5 % в год с достижением уровня рассматриваемого показателя 335–345 тыс. технологий к 2030 г.

Обсуждение

В этом разделе статьи специфицируем выделенные нами закономерности и дадим им содержательную интерпретацию (табл. 10).

На основе проведенного анализа можно выдвинуть несколько гипотез о факторах, влияющих на технологическое развитие России.

Гипотеза 1. Инвестиции в основной капитал являются ключевым драйвером технологического развития. Анализ показывает, что периоды роста инвестиций (2000–2008, 2010–2013 гг.) совпадали с периодами ускоренного увеличения числа технологий. Напротив, периоды сокращения инвестиций (2009, 2015, 2020 гг.) сопровождались снижением темпов технологического роста.

Гипотеза 2. Государственный заказ (особенно в оборонно-промышленном комплексе) стимулирует технологическое развитие российской экономики [18]. С 2014 г. наблюдается рост технологической активности в регионах с высокой концентрацией оборонных предприятий. Это указывает на то, что государственный оборонный заказ является мощным катализатором технологических инноваций.

Гипотеза 3. Влияние человеческого капитала на технологическое развития является

Таблица 10

Выявленные закономерности и их интерпретация*

Закономерность	Комментарий
Устойчивый тренд технологического роста	Проведенный анализ демонстрирует, что несмотря на экономические и геополитические шоки, число используемых передовых производственных технологий в России растет. Это свидетельствует о том, что технологическая модернизация стала необратимым процессом, затронувшим все секторы экономики. Однако темпы такого роста недостаточны для того, чтобы Россия сократила технологический разрыв с ведущими экономиками мира (см. далее)
Взаимосвязь разработки и использования ППТ	Обнаруженный между разработкой и использованием технологий лаг в 2–3 года имеет важное практическое значение. Во-первых, он указывает на то, что политика стимулирования разработок должна быть долгосрочной, так как эффект от нее проявится лишь через несколько лет. Во-вторых, этот лаг создает возможность для прогнозирования: по числу разработанных в текущем году технологий можно с высокой вероятностью оценить динамику их использования в ближайшие 2–3 года
Структурные технологические изменения	Переход от доминирования технологий связи и управления к более диверсифицированной структуре, включающей цифровые и «зеленые» технологии, отражает глобальные тренды. Однако доля новых технологий пока невелика: «зеленые» технологии составляют лишь около 2 %, промышленные вычисления и большие данные около 5 %, что указывает на необходимость ускоренного развития именно этих технологических направлений
Санкционное воздействие	Сравнение периодов до и после санкций показывает, что санкционное давление действительно негативно повлияло на технологическое развитие, оно замедлило темпы технологического роста, но не остановило его. Это можно интерпретировать как свидетельство определенной устойчивости российской технологической системы. Однако, как показывают имеющиеся статистические данные, реальный сектор экономики пострадал в большей степени, чем технологическая сфера, — темпы роста ВВП снизились более значительно, чем темпы роста технологий
Корреляция с ВВП	Сильная корреляция между использованием технологий и ВВП ($r = 0{,}91$) указывает на то, что технологическое развитие является одним из ключевых драйверов экономического роста в современной России. Однако это не означает, что только технологии определяют экономическую динамику, очевидно, действуют и другие факторы: инвестиции, государственные расходы, внешнеэкономическая конъюнктура и др. Тем не менее полученные результаты позволяют утверждать, что стимулирование технологического развития должно быть приоритетом экономической политики

* Составлено авторами.

существенным. Регионы с более высоким уровнем образования и научного потенциала демонстрируют более высокие показатели. Это подтверждает важность инвестиций в образование и подготовку кадров, а также значимость проведения политики, направленной на интеграцию производства, науки и образования [19].

Гипотеза 4. Санкции оказывают противоречивое влияние на технологическое развитие. Создавая дефицит импортных технологий, они вынуждают предприятия разрабатывать и внедрять собственные решения. Это приводит к тому, что в долгосрочной перспективе санкционное давление может стимулировать технологическое развитие, хотя в краткосрочной оно ему препятствует, формируя систему ограничений.

В дальнейших исследованиях, по мнению авторов, целесообразно провести эмпирическую проверку указанных гипотез. В то же время уже полученные результаты позволяют сформулировать некоторые рекомендации по совершенствованию государственной политики:

1. Рекомендуется увеличение государственных инвестиций в НИОКР. Необходимо довести долю их расходов в ВВП до 3 % (в настоящее время этот показатель составляет около 1,0–1,2 %), что требует не только выделения дополнительных бюджетных средств, но и стимулирования частных инвестиций через налоговые льготы, гранты, механизмы государственно-частного партнерства и др.

2. Требуется опережающее развитие механизмов коммерциализации новых технологических разработок. Обнаруженный лаг в 2–3 года указывает на недостаточную эффективность трансфера технологий из научной сферы и сферы НИОКР в производство. Следовательно, необходимо создание более действенной инфраструктуры трансфера технологий: центров коммерциализации, технопарков, бизнес-инкубаторов и др.

3. Для устойчивого технологического развития требуется формирование долгосрочных прогнозов и планов. В условиях высокого уровня неопределенности промышленному и технологическому бизнесу необходимо иметь четкие ориентиры развития. Рекомендуется разработка 10–15-летних технологических прогнозов с ежегодной корректировкой на основе мониторинга достигнутых показателей.

4. Следует рассмотреть возможности стимулирования технологий «зеленого» и цифрового перехода. Учитывая их низкую долю в структуре ППТ, следует разработать специальные меры поддержки, включая субсидии, льготное кредитование и формирование спроса через государственные закупки.

5. Региональная политика в технологической сфере должна стать более действенной. Для выравнивания региональных диспропорций целесообразно создание технологических кластеров в регионах с отстающими показателями, привлечение якорных инвесторов и формирование центров компетенций.

6. Рекомендуется усиление связи между технологической и образовательной политикой. Необходимо адаптировать образовательные программы к потребностям высоко- и среднетехнологичных отраслей, развивать систему непрерывного образования и повышения квалификации, особенно в сфере цифровых и «зеленых» технологий.

7. В условиях санкций и технологического «закрытия» для России рынков ряда мировых технологических лидеров (США, Германии, Японии и др.) требуется более активное развитие международного сотрудничества в новых направлениях (с дружественными странами). В условиях ограничения сотрудничества с западными странами необходимо активизировать технологическое сотрудничество с Китаем, Индией, странами БРИКС, государствами Центральной Азии и Ближнего Востока. Это позволит диверсифицировать источники технологий и сохранить доступ к инновационным решениям.

Выводы

Технологическое развитие российской экономики, несмотря на все вызовы и ограничения последних лет, демонстрирует устойчивую положительную динамику. За 20 лет (с 2005 по 2025 гг.) число используемых передовых производственных технологий выросло в 2,1 раза (с 141,0 тыс. до 297,1 тыс.), а число разрабатываемых ППТ — в 4,4 раза (с 637 до 2826). Это свидетельствует о том, что технологическая модернизация стала неотъемлемой частью и одним из драйверов экономического развития страны.

В то же время темпы технологического роста недостаточны для кардинального изменения позиций России в глобальной технологической иерархии. Сохраняются значительные структурные диспропорции: традиционные технологии доминируют (доля технологий связи и управления сократилась с 39,1 % до 20,9 %, однако производственные технологии по-прежнему составляют около 32 %), а новые направления (цифровые, «зеленые», биотехнологии) развиваются медленнее, чем в странах-лидерах (доля «зеленых» технологий составляет лишь 1,7 %, технологий промышленных вычислений и больших данных — 4,6 %).

Санкционное давление, хотя и замедлило темпы технологического развития (среднегодовой темп прироста использования ППТ снизился с 5,8 % в 2005–2013 гг. до 4,2 % в 2014–2021 гг. и составил 4,1 % в 2022–2025 гг.), не остановило его. Более того, оно создало мощный стимул для импортозамещения и развития собственных технологических компетенций, что подтверждается увеличением числа разработок в 2020–2025 гг. в 1,42 раза. Однако угроза технологической изоляции сохраняется, и для ее преодоления необходимы системные меры государственной политики.

Проведенный эконометрический анализ подтвердил сильную положительную взаимосвязь между технологическим развитием и экономическим ростом. Коэффициент эластичности ВВП по числу используемых технологий составляет около 0,81, что указывает на высокую значимость технологического фактора. Это означает, что инвестиции в технологии имеют высокую отдачу и должны быть приоритетом экономической политики. При этом выявленный временной лаг между разработкой и использованием технологий (2–3 года) требует долгосрочного планирования и отказа от ожидания быстрых результатов. Политика стимулирования технологического развития должна быть последовательной и системной, рассчитанной на горизонт 5–10 лет.

Региональные диспропорции в части технологического развития остаются значительными: на ограниченное число регионов приходится основная доля технологической активности. Это требует целенаправленной политики по развитию инноваций в отстающих регионах, возможно, через создание особых экономических зон и технологических кластеров, а также введение иных специальных преференциальных (для технологического развития) режимов.

Практические рекомендации, сформулированные в работе, могут быть использованы при разработке стратегических документов и программ развития, а также в текущей деятельности органов государственной власти и управления и менеджмента промышленных и технологических компаний. В целом, проведенное исследование подтверждает ключевую роль технологического развития в обеспечении экономического роста и устойчивости российской экономики в условиях современных вызовов. Для реализации имеющегося потенциала необходима консолидация усилий государства, бизнеса и научно-образовательного сообщества, а также совершенствование механизмов управления технологическим развитием.

Библиографический список

1. *Глазьев С. Ю.* Глобальная трансформация через призму смены технологических и мирохозяйственных укладов // AlterEconomics. 2022. Т. 19, № 1. С. 93–115.

2. *Аганбегян А. Г.* Социально-экономическое развитие России. Взлёты и падения. Возможности и перспективы // Среднерусский вестник общественных наук. 2023. Т. 18, № 6. С. 14–46.

3. Трансформация российской экономики в условиях санкций / А. О. Руднева, Д. Ю. Бобошко, С. Е. Жура [и др.]. М.: Инфра-М, 2026. 204 с.

4. *Solow R. M.* Technical Change and the Aggregate Production Function // Review of Economics and Statistics. 1957. Vol. 39 (3). Pp. 312–320.

5. *Идрисов Г. И., Княгинин В. Н., Кудрин А. Л., Рожкова Е. С.* Новая технологическая революция: вызовы и возможности для России // Вопросы экономики. 2018. № 4. С. 5–25.

6. Science, Technology and Innovation Outlook 2023: The Transition to a Digital and Green Economy. Paris: OECD Publishing, 2023. 227 p.

7. *Вертакова Ю. В., Греченюк О. Н.* Направления государственной поддержки прогрессивных структурных сдвигов в промышленности в целях достижения глобального технологического лидерства России // Экономика и управление. 2017. № 3 (137). С. 43–59.

8. *Зуга Е. И., Гусев Д. А.*, Каменева А. А. Передовые производственные технологии в России: анализ ретроспективной информации в контексте задач управления сложными социально-экономическими системами // Экономика. Право. Инновации. 2021. № 1. С. 46–54

9. *Плотников А. В., Плотников В. А.* О достижении технологического суверенитета в контексте обеспечения экономической безопасности России в условиях санкций // Экономика и управление. 2024. Т. 30, № 8. С. 987–998.

10. *Комков Н. И.* Научно-технологическое развитие: ограничения и возможности // Проблемы прогнозирования. 2017. № 5. С. 11–21.

11. *Гурьянов А. В., Жаринов И. О., Жаринов О. О.* Экономическая безопасность оборонно-промышленного комплекса как фактор национальной безопасности в стратегии научно-технологического развития России // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2024. № 2 (146). С. 36–41.

12. *Капогузов Е. А., Пахалов А. М.* Технологический суверенитет: концептуальные подходы и восприятие российскими академическими экспертами // Журнал Новой экономической ассоциации. 2024. № 3 (64). С. 244–250.

13. *Бодрунов С. Д.* Ноономика. М.: Культурная революция, 2018. 432 с.

14. *Кондратьев Л. Н., Плотников В. А.* Развитие реального сектора экономики: локализация производства, технологический суверенитет, экономическая безопасность // Экономика и управление в машиностроении. 2025. № 5. С. 46–50.

15. *Бодрунов С. Д.* Формирование стратегии реиндустриализации России. В 2 ч., ч. 1. СПб.: ИНИР, 2015. 551 с.

16. *Еловская М. А.* Цифровая трансформация экономики: проблемы, перспективы и её влияние на экономическую безопасность // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2024. № 4 (148). С. 114–120.

17. *Вертакова Ю. В., Ильясов Р. Х., Плотников В. А.* Региональная дифференциация развития промышленности в современной России // Проблемы экономики и юридической практики. 2023. Т. 19, № 3. С. 179–184.

18. *Плотников В. А., Рогатин С. И.* Перспективы развития системы государственных закупок и государственного оборонного заказа // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2022. № 4 (136). С. 61–68.

19. *Асаул В. В.* Синергетический эффект объединения строительных организаций в конкурентные структуры // Экономическое возрождение России. 2008. № 2 (16). С. 32–42.

References

1. Glaz'ev S. Yu. *Global'naya transformatsiya cherez prizmu smeny tekhnologicheskikh i mirokhozyaystvennykh ukladov* [Global transformation through the prism of changing technological and world economic structures]. *Alter Economics*, 2022, vol. 19, no. 1, pp. 93–115.

2. Aganbegyan A. G. *Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie Rossii. Vzlety i padeniya. Vozmozhnosti i perspektivy* [Socio-economic development of Russia. Ups and downs. Opportunities and prospects]. *Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk– Central Russian Bulletin of Social Sciences*, 2023, vol. 18, no. 6, pp. 14–46.

3. Rudneva A. O., Boboshko D. Yu, Zhura S. E. , et al. *Transformatsiya rossiyskoy ekonomiki v usloviyakh sanktsiy* [Transformation of the Russian economy under sanctions]. Moscow, Infra-M Publ., 2026, 204 p.

4. *Solow R. M.* Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 1957, vol. 39 (3), pp. 312–320.

5. Idrisov G. I., Knyaginin V. N., Kudrin A. L., Rozhkova E. S. *Novaya tekhnologicheskaya revolyutsiya: vyzovy i vozmozhnosti dlya Rossii* [A new technological

revolution: challenges and opportunities for Russia]. *Voprosy ekonomiki – Economy Issue*, 2018, no. 4, pp. 5–25.

6. Science, Technology and Innovation Outlook 2023: The Transition to a Digital and Green Economy. Paris, OECD Publ., 2023, 227 p.

7. Vertakova Yu. V., GrechenyukO. N. *Napravleniya gosudarstvennoy podderzhki progressivnykh strukturnykh sdvigov v promyshlennosti v tselyakh dostizheniya global'nogo tekhnologicheskogo liderstva Rossii* [Directions of state support for progressive structural shifts in industry in order to achieve global technological leadership in Russia]. *Ekonomika i upravlenie – Economics and Management*, 2017, no. 3 (137), pp. 43–59.

8. Zuga E. I., Gusev D. A., Kameneva A. A. *Peredovye proizvodstvennye tekhnologii v Rossii: analiz retrospektivnoy informatsii v kontekste zadach upravleniya slozhnymi sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami* [Advanced production technologies in Russia: analysis of retrospective information in the context of the tasks of managing complex socio-economic systems]. *Ekonomika. Pravo. Innovatsii – Economics. Law. Innovation,* 2021, no. 1, pp. 46–54.

9. Plotnikov A. V., Plotnikov V. A. *O dostizhenii tekhnologicheskogo suvereniteta v kontekste obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti Rossii v usloviyakh sanktsiy* [On achieving technological sovereignty in the context of ensuring Russia's economic security under sanctions]. *Ekonomika i upravlenie – Economics and Management,* 2024, vol. 30, no. 8, pp. 987–998.

10. Komkov N. I. *Nauchno-tekhnologicheskoe razvitie: ogranicheniya i vozmozhnosti* [Scientific and technological development: limitations and opportunities]. *Problemy prognozirovaniya – Forecasting problems*, 2017, no. 5, pp. 11–21.

11. Gur'yanov A. V., Zharinov I. O., Zharinov O. O. *Ekonomicheskaya bezopasnost' oboronno-promyshlennogo kompleksa kak faktor natsional'noy bezopasnosti v strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossii* [Economic security of the military-industrial complex as a factor of national security in the strategy of scientific and technological development of Russia]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta – Bulletin of St. Petersburg State Economic University*, 2024, no. 2 (146), pp. 36–41.

12. Kapoguzov E. A., Pakhalov A. M. *Tekhnologicheskiy suverenitet: kontseptual'nye podkhody i vospriyatie rossiyskimi akademicheskimi ekspertami* [Technological sovereignty: conceptual approaches and perception by Russian academic experts]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii – Journal of the New Economic Association*, 2024, no. 3 (64), pp. 244–250.

13. Bodrunov S. D. *Noonomika* [Noonomy]. Moscow, Kul'turnaya revolyutsiya Publ., 2018, 432 p.

14. Kondrat'ev L. N., Plotnikov V. A. *Razvitie real'nogo sektora ekonomiki: lokalizatsiya proizvodstva, tekhnologicheskiy suverenitet, ekonomicheskaya bezopasnost'* [Development of the real sector of the economy: localization of production, technological sovereignty, economic security]. *Ekonomika i upravlenie v mashinostroenii – Economics and Management in Mechanical Engineering*, 2025, no. 5, pp. 46–50.

15. Bodrunov S. D. *Formirovanie strategii reindustrializatsii Rossii* [Formation of the strategy of reindustrialization of Russia]. In 2 pts, Pt. 1. St. Petersburg, INIR Publ., 2015, 551 p.

16. Elovskaya M. A. *Tsifrovaya transformatsiya ekonomiki: problemy, perspektivy i ee vliyanie na ekonomicheskuyu bezopasnost'* [Digital transformation of the economy: problems, prospects and its impact on economic security]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta – Bulletin of St. Petersburg State Economic University,* 2024, no. 4 (148), pp. 114–120.

17. Vertakova Yu. V., Il'yasov R. X., Plotnikov V. A. *Regional'naya differentsiatsiya razvitiya promyshlennosti v sovremennoy Rossii* [Regional differentiation of industrial development in modern Russia]. *Problemy ekonomiki i yuridicheskoy praktiki– Problems of Economics and Legal Practice*, 2023, vol. 19, no. 3, pp. 179–184.

18. Plotnikov V. A., Rogatin S. I. *Perspektivy razvitiya sistemy gosudarstvennykh zakupok i gosudarstvennogo oboronnogo zakaza* [Prospects for the development of the system of public procurement and state defense order]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta – Bulletin of St. Petersburg State Economic University,* 2022, no. 4 (136), pp. 61–68.

19. Asaul V. V. *Sinergeticheskiy effekt ob"edineniya stroitel'nykh organizatsiy v konkurentnye struktury* [Synergistic effect of combining construction organizations into competitive structures]. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii – Economic Revival of Russia*, 2008, no. 2 (16), pp. 32–42.