ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ
https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2026.23-1.9
УДК 338.45
JEL L60, O30

CC BY 4.0
OPEN ACCESS

Концептуальная модель «высокотехнологичности» промышленности в условиях глобальных вызовов[1]

Юлия Г. ЛАВРИКОВА[1)] ✉, **Людмила С. ШОЛОХ**[2)] ✉
[1, 2)] *Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Для цитирования: Лаврикова, Ю. Г., Шолох, Л. С. (2026). Концептуальная модель «высокотехнологичности» промышленности в условиях глобальных вызовов. *AlterEconomics, 23*(1), 144–161. https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2026.23-1.9

Аннотация. Высокотехнологичные отрасли и предприятия промышленности приобретают ключевое значение для обеспечения национальной безопасности, технологического суверенитета и долгосрочной конкурентоспособности страны, что обусловливает необходимость теоретического осмысления данного сегмента экономики. Цель статьи заключается в формировании системного представления о структуре и основных компонентах предметного поля исследования высокотехнологичных отраслей и предприятий промышленности. Гипотеза исследования состоит в предположении, что структурно-содержательное упорядочение понятийного аппарата высокотехнологичной сферы создает концептуальную основу для диагностики реального технологического состояния промышленности, выявления структурных диспропорций и определения направлений адаптации к изменениям внешней среды. В статье обосновывается многоуровневая структура предметного поля, выстроенная по логике от частного к общему: от высоких технологий как фундаментального ядра через высокотехнологичное производство и продукцию к предприятию-интегратору и далее к отраслевой агрегации и макроуровню высокотехнологичного сектора экономики. Особое внимание уделяется анализу нормативных подходов к идентификации высоких технологий в России, в рамках которого рассматриваются перечни критических, наукоемких, современных и передовых производственных технологий, а также раскрываются их целевые функции в системе государственного управления. В статье показана эволюция высокотехнологичного производства в направлении «умного производства» (Индустрия 4.0), интегрирующего цифровые технологии и принципы циркулярной экономики. Высокотехнологичное предприятие определено как синергетическая совокупность целевой продукции, технологического производства, адаптивной организационной структуры и уникального человеческого капитала. Авторами показано, что агрегация таких предприятий формирует высокотехнологичную отрасль, кооперация отраслей — высокотехнологичный комплекс, а их совокупность в масштабе экономики — высокотехнологичный сектор, динамика которого в России за период 2011–2024 годов демонстрирует устойчивый рост. Результаты исследования создают концептуальный базис для разработки диагностических и управленческих инструментов, направленных на переход к модели устойчивого инновационного лидерства.

Ключевые слова: высокие технологии, высокотехнологичное производство, высокотехнологичная продукция, технологический суверенитет, умное производство, Индустрия 4.0, критические технологии

Благодарность: Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки РФ для Института экономики УрО РАН на период 2024–2026 гг. № 0327-2024-0010.

[1] © Лаврикова Ю. Г., Шолох Л. С. Текст. 2026.

REVIEW ARTICLE

Structure of the Research Subject Field of High-Tech Industries and Industrial Enterprises

Yulia G. LAVRIKOVA[1)] ✉ iD, **Lyudmila S. SHOLOKH**[2)] ✉ iD
[1, 2)] *Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Ekaterinburg, Russian Federation*

For citation: Lavrikova, Yu. G. & Sholokh, L. S. (2026). Structure of the Research Subject Field of High-Tech Industries and Industrial Enterprises. *AlterEconomics, 23*(1), 144–161.
https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2026.23-1.9

Abstract. High-tech industries and industrial enterprises are increasingly important for ensuring national security, technological sovereignty, and the long-term competitiveness of national economies. This growing significance requires a clearer theoretical understanding of this economic segment. The purpose of the article is to develop a systematic view of the structure and key components of the research field related to high-tech industries and industrial enterprises. The study hypothesizes that a structured and conceptually coherent framework for the high-tech sector provides a basis for diagnosing the technological state of industry, identifying structural imbalances, and determining directions for adaptation to changes in the external environment. The article proposes a multi-level structure of the research field moving from the general to the specific: from high technologies as the foundational core, through high-tech production and products, to the enterprise as an integrative unit, and further to industry-level aggregation and the macro-level of the high-tech sector of the economy. Special attention is paid to the analysis of regulatory approaches used to identify high technologies in Russia. The study examines official classifications of critical, knowledge-intensive, modern, and advanced manufacturing technologies and highlights their functions within the public administration system. The article also traces the evolution of high-tech production toward "smart manufacturing" (Industry 4.0), characterized by the integration of digital technologies and the principles of the circular economy. A high-tech enterprise is defined as a synergistic combination of advanced products, technologically intensive production processes, adaptive organizational structures, and specialized human capital. The authors demonstrate that the aggregation of such enterprises forms high-tech industries; cooperation among industries forms a high-tech complex; and together these elements constitute the high-tech sector of the economy. Analysis of this sector in Russia for the period 2011–2024 indicates steady growth. The results of the study provide a conceptual foundation for developing diagnostic and management tools to support the transition toward a model of sustainable innovation leadership.

Keywords: high technologies, high-tech production, high-tech products, technological sovereignty, smart manufacturing, Industry 4.0, critical technologies

Acknowledgments: The research was carried out within the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for the period 2024–2026, No. 0327-2024-0010.

1. Введение

Нарастание турбулентности, геоэкономической нестабильности и усложнение системных взаимосвязей формируют множество стратегических вызовов для национальных экономик. В этих условиях высокотехнологичные отрасли и предприятия промышленности становятся ключевым элементом обеспечения национальной безопасности, суверенитета и конкурентоспособности. Именно уровень технологического развития отраслей промышленности определяет способность стран противостоять внешним шокам, обеспечивать устойчивость социально-экономических систем и формировать долгосрочные конкурентные преимущества, выступая в качестве инструмента реализации как защитных, так и наступательных стратегий.

Современная парадигма государственной технологической политики Российской Федерации отводит высокотехнологичным отраслям и предприятиям роль стратегического приоритета национального развития. Они рассматриваются в качестве

драйвера, способного обеспечить решение двух взаимосвязанных и критически важных для страны задач. Первая из них — это переход к долгосрочному экономическому росту, основанному не на сырьевом экспорте, а на производстве знаний и сложной продукции[1]. Вторая задача — это обеспечение технологического суверенитета государства[2].

Целью настоящей статьи является формирование системного представления о структуре и основных компонентах предметного поля исследования высокотехнологичных отраслей и предприятий. В условиях современных вызовов, требующих от экономической науки новых объяснительных моделей и практических рекомендаций, особую значимость приобретает четкое определение базовых понятий. Без определения иерархии и взаимосвязей таких категорий, как «высокие технологии», «высокотехнологичное производство», «высокотехнологичная продукция» и «высокотехнологичное предприятие», невозможно корректно диагностировать проблемы, оценивать потенциал и разрабатывать адекватные стратегии реагирования на актуальные угрозы.

Гипотеза исследования заключается в предположении, что структурно-содержательное упорядочение понятийного аппарата высокотехнологичной сферы создает концептуальную основу для диагностики реального технологического состояния промышленности, выявления структурных диспропорций и определения направлений адаптации к турбулентным изменениям внешней среды. Для проверки гипотезы в статье проводится теоретическое исследование, которое представляет собой обзор многоуровневой структуры предметного поля высокотехнологичной сферы промышленности (от микро- до макроуровня).

Предметное поле исследования высокотехнологичных отраслей и предприятий формируется вокруг ключевой категории «высокие технологии», которая выступает системообразующим ядром для сопряженных понятий, определяющих масштаб и уровень анализа. Иерархическая взаимосвязь этих понятий задает многоуровневую структуру предметного поля, располагаясь от микро- до макроуровня экономической системы (рис. 1).

Предметное поле определяется логикой от частного к общему: от конкретных технологий и высокотехнологичных продуктов через предприятия-производители к отраслевой системе и далее — к высокотехнологичному сектору экономики, что позволяет проводить как сфокусированный анализ отдельных элементов, так и исследование системных взаимосвязей в рамках единого концептуального пространства.

Структурирование предметного поля является не только академической задачей, но и практической необходимостью. Используемые сегодня традиционные отраслевые и статистические классификации (ОЭСР, Евростат, Росстат) не приспособлены для описания и оценки сложной структуры высокотехнологичных отраслей. Они не улавливают внутриотраслевую неоднородность, игнорируют клю-

[1] Указ Президента РФ от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». [Электронный ресурс]. http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358 (дата обращения: 18.11.2025); Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». [Электронный ресурс]. http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542 (дата обращения: 18.11.2025).

[2] Федеральный закон от 28.12.2024 г. № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». [Электронный ресурс]. http://www.kremlin.ru/acts/bank/51500 (дата обращения: 18.11.2025).

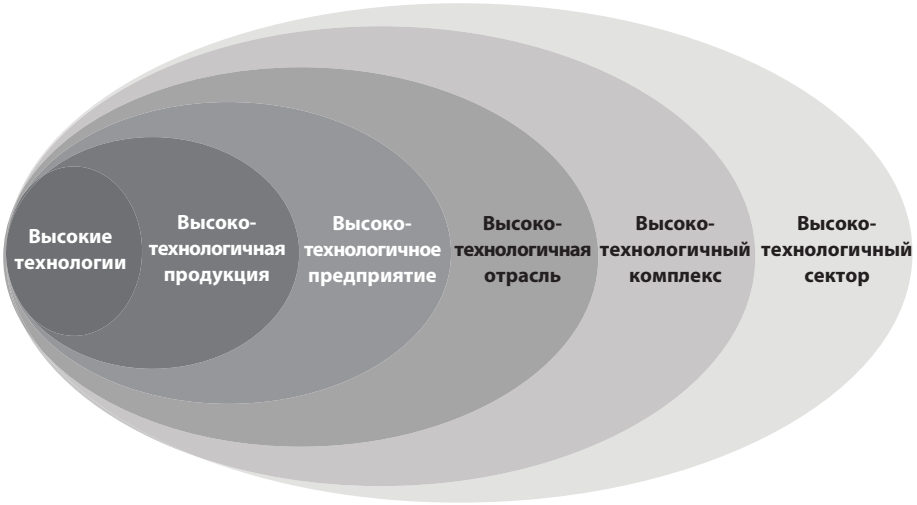


Рис. 1. *Концептуальная модель «высокотехнологичности» в промышленности (источник: сост. авторами)*
Fig. 1. *Conceptual Model of "High-Tech Development" in Industry*

чевую роль нематериальных активов и не отражают процессы конвергенции, в результате которой возникают гибридные отрасли на стыке технологий. Этот разрыв между формальными категориями и реальным наполнением высокотехнологичного сектора ведет к неэффективности как промышленной политики, так и корпоративных стратегий.

Кроме того, исследование осложняется междисциплинарностью самого объекта. Высокотехнологичные отрасли и предприятия находятся на пересечении смыслов экономической теории, менеджмента, социологии инноваций, региональной науки, отраслевых технологических дисциплин и др. Каждая из наук предлагает свой концептуальный аппарат и ракурс рассмотрения: от неоинституционального анализа контрактов и транзакционных издержек до эволюционной теории технологических укладов и ресурсного подхода к конкурентным преимуществам.

2. Основные компоненты предметного поля

2.1. Высокие технологии

Фундаментальной основой предметного поля являются высокие технологии, понимаемые как совокупность уникальных знаний, ноу-хау, методов, процессов и решений, основанных на последних достижениях науки и техники и характеризующихся высоким инновационным потенциалом, интенсивностью НИОКР и быстрым моральным устареванием (Варшавский, 2000; Жукова, 2012; Winner, 2022; Садыков, Соколов, 2023a, 2023b; Сухова, Гаффанова, 2025).

В России одновременно применяется несколько перечней технологий, которые в равной степени можно назвать высокими технологиями.

1. Перечень критических технологий, под которым понимается совокупность технологий, обладание которыми имеет стратегическое значение для обеспечения национальной безопасности, суверенитета, конкурентоспособности экономики и устойчивого развития государства (Акаев и др., 2024). Их утрата, отставание

или зависимость от внешних поставщиков создают прямые риски для обороноспособности страны. Формирование перечня предусмотрено «Основами политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу», утвержденными Указом Президента Российской Федерации от 30 марта 2002 года № Пр-576[1].

Все критические технологии являются высокими, но не все высокие технологии — критические. Различие лежит в плоскости стратегической важности и уязвимости. «Высокая технология» может быть коммерчески успешной и передовой, но, если страна может без существенных рисков закупать ее на глобальном рынке, она может не попасть в категорию критических. Критической же становится та технология, доступ к которой может быть ограничен, а ее отсутствие парализует ключевые отрасли (Корчак и др., 2022).

Перечень критических технологий утверждается указами Президента Российской Федерации по представлению Правительства Российской Федерации не реже одного раза в четыре года. Таким образом, перечень критических технологий является динамическим и соответствует парадигме национальной безопасности, действующей на конкретный момент времени (Мухутдинова, 2012). Так, в России перечни критических технологий обновлялись в 2002, 2006, 2011 и 2024 гг. Необходимо отметить, что перечень критических технологий от 2011 г. является действующим (не отменен)[2], несмотря на то, что с 2024 г. перечень критических технологий включен в качестве отдельного раздела в состав перечня наукоемких технологий[3].

2. Перечень важнейших наукоемких технологий, под которым понимается совокупность конкретных технологических направлений, обладающих высоким потенциалом для обеспечения устойчивого социально-экономического развития, повышения конкурентоспособности национальной экономики и создания новых высокотехнологичных рынков. Актуальная версия перечня от 2024 г. содержит 28 групп наукоемких технологий, которые объединены в две группы — критические технологии и сквозные технологии[4].

В отличие от критических технологий, которые ориентированы в первую очередь на минимизацию стратегических рисков и обеспечение национальной безопасности, важнейшие наукоемкие технологии фокусируются на задачах технологического прорыва и экономического роста. Их основная цель — концентрация ресурсов на тех направлениях, где научные знания и исследования могут быть трансформированы в инновационные продукты, услуги и процессы, способные занять значимую долю на внутреннем и глобальном рынках. Зачастую эти два перечня пересекаются, но их цели и идеология различны. При этом перечень высо-

[1] Указ Президента Российской Федерации от 30 марта 2002 года № Пр-576 «Об основах политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу». [Электронный ресурс]. https://base.garant.ru/12127915/ (дата обращения: 11.11.2025).

[2] Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. https://base.garant.ru/55171684/ (дата обращения: 11.11.2025).

[3] Указ Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий». [Электронный ресурс]. https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/409113212/ (дата обращения: 11.11.2025).

[4] Там же.

ких технологий в данном случае выступает как общий «зонтичный» термин, охватывающий оба эти специфических перечня.

3. Перечень современных технологий, под которым понимается совокупность технологий, используемых при реализации инвестиционных проектов, претендующих на получение мер государственной поддержки в рамках механизма специального инвестиционного контракта[1]. Данный перечень включает 630 различных технологий, но не имеет сводного классификатора. Перечень составлен как единый алфавитный список технологических операций, процессов, методов и видов продукции. Позиции варьируются от высоко абстрактных (например, «технологии искусственного интеллекта») до предельно конкретных (например, «технология изготовления фланцев»). Такой подход позволяет охватить как прорывные направления, так и критически важные для обновления базовых отраслей промышленные технологии.

В отличие от перечня критических технологий, перечень СПИК шире и менее стратегический. Он включает многие технологии, не являющиеся критическими для безопасности, но важные для обновления производственного аппарата страны (например, технологии лакокрасочных покрытий, обработки древесины). Его фокус — инвестиционная привлекательность и модернизация, а не снижение уязвимостей.

4. Перечень передовых производственных технологий, под которым понимается совокупность «технологий и технологических процессов (включая необходимое для их реализации оборудование и программное обеспечение), управляемых с помощью компьютера, основанных на микроэлектронике и (или) использовании цифровых технологий, и используемых при проектировании, производстве или обработке продукции (товаров и услуг), включая организацию соответствующих процессов»[2]. Понятие передовой производственной технологии подразумевает использование специализированного оборудования, непосредственно задействованного в ее реализации. Таким образом, в расчет принимается не весь машинно-технический парк предприятия, а исключительно те виды машин, агрегатов и устройств, которые применяются в рамках конкретного технологического процесса, обеспечивающего воплощение данной технологии.

2.2. Высокотехнологичное производство и высокотехнологичная продукция

Высокотехнологичное производство — это система организации производственных процессов, интегрированная в единый комплекс с научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельностью, управляемая с помощью цифровых моделей и реализуемая на оборудовании, функционирующем на основе передовых физических принципов и алгоритмов (Бабкин и др., 2021; Glukhov et al., 2025). Его сущность заключается не в простой автоматизации, а в создании киберфизической

[1] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2020 г. № 3143-р «Об утверждении перечня видов технологий, признаваемых современными технологиями в целях заключения специальных инвестиционных контрактов». [Электронный ресурс]. https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74904785/ (дата обращения: 14.11.2025).

[2] Приказ Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации от 21 октября 2024 г. № 483 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за разработкой и (или) использованием передовых производственных технологий». [Электронный ресурс]. https://base.garant.ru/410584738/ (дата обращения: 14.11.2025).

среды, где материальные потоки и физические операции неразрывно связаны с потоками данных и виртуальными моделями.

Высокотехнологичное производство на уровне предприятия является практическим воплощением парадигмы Индустрии 4.0 (Trento et al., 2018; Акбердина, Пьянкова, 2021). Поэтому можно с уверенностью говорить, что цифровизация выступает основным драйвером трансформации высокотехнологичного производства в направлении концепции «умного производства» (Грязнов, 2021).

Исследуя понятие «высокотехнологичное производство», необходимо упомянуть также экологический и ресурсный аспекты, которые реализуются через принципы циркулярной экономики, где проектирование процессов изначально ориентировано на минимизацию отходов за счет их рециклинга в рамках замкнутых циклов и интеграции интеллектуальных систем энергоменеджмента (Batkovskiy et al., 2019). С этих позиций высокотехнологичное производство эволюционирует в направлении «умного» и одновременно «зеленого» производства, где киберфизические системы и искусственный интеллект используются не только для максимизации инноваций и производительности, но и для минимизации экологического следа на всех этапах жизненного цикла (Li et al., 2021; Wen et al., 2023).

Концептуальная триада «высокие технологии — высокотехнологичное умное производство — высокотехнологичная продукция» образует замкнутый цикл инновационного развития, в котором каждый элемент является одновременно причиной и следствием, драйвером и результатом (Русакова и др., 2021). В рамках данной системы высокотехнологичная продукция выступает не конечным результатом, а ключевым узлом в петле обратной связи, определяющей траекторию эволюции как самих технологий, так и производственных практик.

Высокотехнологичная продукция — это категория изделий (товаров, благ), обладающих качественным превосходством потребительских или функциональных характеристик, достигнутым за счет интеграции новейших научно-технических разработок и прорывных технологий, и произведенных в условиях умного производства, основанного на цифровых технологиях и интеллектуальном управлении процессами (Леонов и др., 2019; Шурев, 2024).

Ключевым системообразующим признаком высокотехнологичной продукции выступает ее исключительная наукоёмкость, выражающаяся в высокой доле затрат на исследования и опытно-конструкторские работы (НИОКР) в ее полной стоимости, что отражает глубину и интенсивность используемых при ее создании интеллектуальных ресурсов. Данная продукция зачастую воплощает радикальные технологические инновации, обеспечивающие рыночное лидерство и формирующие новые потребительские стандарты (Ruidas et al., 2023). Ее производство отличается значительной сложностью и опирается на глубокую межотраслевую кооперацию, требуя доступа к уникальным материалам, прецизионным компонентам и специализированному технологическому оборудованию, что создает высокие барьеры входа на рынок (Леонов, Пронин, 2019).

Высокотехнологичная продукция в ее классическом статистическом понимании формируется как категория преимущественно отраслевой принадлежности, нормативное содержание которой задается классификаторами видов экономической деятельности, где пороговым значением выступает интенсивность затрат на исследования и разработки, устойчиво превышающая среднепромышленный уровень, как это установлено, например, в методологии организации экономиче-

ского сотрудничества и развития. В данной логике атрибут «высокотехнологичности» присваивается продукту экстернально, в силу его происхождения из сектора, который в целом характеризуется использованием высоких технологий и сложностью производственных процессов, таких как, например, аэрокосмическое или фармацевтическое производство. При этом конкретный экземпляр продукции может и не нести в себе радикальной новизны, оставаясь серийным изделием в рамках освоенной технологической платформы (Fontana & Nesta, 2009).

Несмотря на сложность академической трактовки понятия «высокотехнологичная продукция», в нормативном поле данная категория определена достаточно четко. Так, с 2020 г. в России принят «Перечень высокотехнологичной продукции, работ и услуг с учетом приоритетных направлений модернизации российской экономики»[1]. В данном документе не дается теоретического или экономического определения высокотехнологичной продукции. Вместо этого предоставляется нормативно закрепленный список конкретных видов деятельности и товаров, которые государство на данном этапе относит к высокотехнологичным для применения мер регулирования и поддержки. Фактическое определение раскрывается через критерии отбора в этот перечень, главным из которых является соответствие приоритетам модернизации экономики.

2.3. Высокотехнологичное предприятие

Высокотехнологичное предприятие в широком смысле представляет собой хозяйствующий субъект, чьи производственная, научная и коммерческая деятельности детерминированы систематическим и интенсивным применением новейших достижений фундаментальной и прикладной науки, а также передовых технологических решений, относящихся к классу высоких технологий (Мисюра, 2019; Чжан, Максимова, 2023; Гарина, Лапаев, 2025). Его ключевой отличительной характеристикой является наукоёмкость конечной продукции, процессов ее создания или оказываемых услуг, что выражается в высокой доле интеллектуальной компоненты в их стоимости (Васина, 2019).

К базовым признакам такого предприятия относятся, во-первых, существенные и устойчивые финансовые инвестиции в сферу научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР), величина которых значительно превышает среднеотраслевые показатели и является критическим фактором конкурентоспособности (Кохно, Кохно, 2023). Во-вторых, структура персонала характеризуется преобладанием высококвалифицированных специалистов когнитивного труда — исследователей, инженеров, разработчиков, технологов, что формирует особую инновационную культуру организации (Пуляева, 2021).

В-третьих, результатом деятельности является выпуск принципиально новой или существенно усовершенствованной инновационной продукции с коротким жизненным циклом, на основе собственных патентов, ноу-хау и уникальных технических решений (Ромашов, Баранов, 2009). В-четвертых, технологическая инфраструктура предприятия интегрирует наиболее прогрессивные достижения,

[1] Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 3092 «Об утверждении перечня высокотехнологичной продукции, работ и услуг с учетом приоритетных направлений модернизации российской экономики» (в ред. Приказов Минпромторга РФ от 03.11.2021 № 4389, …, от 29.11.2022 № 4955, от 13.07.2023 № 2578). [Электронный ресурс]. https://base.garant.ru/74783772/ (дата обращения: 18.11.2025).

такие как робототехника, аддитивные технологии, искусственный интеллект, биотехнологические методы, наноматериалы и передовые средства цифровизации (Жердев, 2017).

Совместный анализ категорий «высокотехнологичное предприятие», «высокотехнологичное производство» и «высокотехнологичная продукция» раскрывает их иерархическую взаимосвязь.

Высокотехнологичное производство в данном контексте не сводится лишь к физическому преобразованию материалов; это комплексный процесс, включающий этапы опытно-конструкторских работ, виртуального моделирования, быстрого прототипирования, испытаний и последующего масштабирования. Высокотехнологичная продукция в свою очередь выступает не только как товар, но и как доказательство эффективности всей предшествующей цепочки: от адекватности управленческих решений на уровне предприятия до совершенства применяемых технологических процессов на уровне производства.

Высокотехнологичное предприятие служит системообразующим субъектом («институциональной оболочки»), в рамках которого концентрируются материальные, финансовые и, что наиболее важно, интеллектуальные и кадровые ресурсы, необходимые для генерации инноваций (Абушова и др., 2021). Именно на уровне предприятия формируется стратегия, принимаются решения об объемах инвестиций в исследования и разработки, создается корпоративная культура, ориентированная на непрерывное совершенствование, и осуществляется управление полным жизненным циклом создания ценности (Кохно, Кохно, 2022).

Соответственно, без высокотехнологичного предприятия, организованного как целостная хозяйственная единица, обладающая юридической и экономической самостоятельностью, существование устойчивого процесса создания передовых товаров и услуг представляется невозможным, т. к. оно обеспечивает необходимую координацию, несет риски и получает прибыль от коммерциализации новшеств.

2.4. Высокотехнологичная отрасль (комплекс, сектор)

В современной практике государственного управления дифференциация объектов промышленной политики осуществляется по критериям технологической сложности, глубины производственно-кооперационных связей и макроэкономической функции (Киреев, Малыхина, 2024). В этом контексте ключевыми структурными единицами анализа являются высокотехнологичная отрасль, комплекс и сектор, каждый из которых занимает определенное место в системе общественного воспроизводства.

Агрегация высокотехнологичных предприятий, связанных единством выполняемых функций (производство, услуги) и общностью применяемых технологических базисов, образует высокотехнологичную отрасль. Отрасль представляет собой мезоуровень предметного поля, где развитие детерминировано не только действиями отдельных предприятий, но и отраслевыми закономерностями, стандартами, цепочками создания стоимости и институциональной средой (Карлик, Уманский, 2020).

Высокотехнологичная отрасль представляет собой институционально обособленную совокупность предприятий и организаций, характеризующуюся гомогенностью выпуска (единством производимого продукта или услуги) и высокой наукоёмкостью процессов. Ее сущностным ядром выступает инновационный цикл, в котором доля затрат на научные исследования и опытно-конструкторские разработки в объеме продаж или добавленной стоимости является системо-

образующим и доминирующим параметром, существенно превышающим среднеотраслевые показатели.

Данная характеристика предопределяет другие качественные атрибуты отрасли: сверхвысокую скорость морального устаревания продукции, капитало- и интеллектуалоёмкость, наличие тесной синергии с фундаментальной и прикладной науками, а также зависимость от концентрации высококвалифицированных человеческих ресурсов.

Более сложные, интегрированные формы кооперации нескольких взаимосвязанных высокотехнологичных отраслей формируют высокотехнологичный комплекс (например, авиастроительный или ядерно-энергетический) (Долонин, 2019; Садыков, Соколов, 2023). Комплекс предполагает глубокую технологическую и кооперационную взаимозависимость, наличие общей инфраструктуры и скоординированную промышленную политику. Это уровень, где проявляются системные эффекты и мультипликативное воздействие на смежные сектора экономики (Толкачев и др., 2021; Магомедова, 2025).

Поскольку комплекс является более высокой степенью экономической интеграции, то его сущность заключается в формировании устойчивой межотраслевой технологической и кооперационной целостности, направленной на достижение общей конечной народнохозяйственной цели. В отличие от отрасли, комплекс гетерогенен по своему составу и формируется на основе вертикальных, горизонтальных и диагональных связей между предприятиями, относящимися к разным, но технологически сопряженным отраслям (Акбердина, Смирнова, 2017).

Функциональное единство высокотехнологического комплекса обеспечивается сквозной цепочкой создания стоимости (Ершова и др., 2021). Например, аэрокосмический комплекс интегрирует в себе не только конечное сборочное производство летательных аппаратов (высокотехнологичная отрасль), но и предприятия металлургии специальных сплавов, приборостроения, двигателестроения, производства композиционных материалов, а также научно-исследовательские, проектные и испытательные организации. Комплекс, следовательно, представляет собой мезоуровневую полиотраслевую систему, обеспечивающую синергетический эффект за счет внутренней кооперации и снижения трансакционных издержек (Сливицкий, 2022).

Совокупность всех высокотехнологичных отраслей, комплексов и видов деятельности в национальном или глобальном масштабе составляет высокотехнологичный сектор экономики. Это понятие макроуровня, служащее для оценки технологического потенциала и конкурентоспособности страны, анализа структурных сдвигов и формирования стратегий технологического развития (Сергеева, 2023; Родин, 2025). Сектор является конечным, наиболее агрегированным компонентом предметного поля, отражающим место высоких технологий в экономике в целом.

Сектор в макроэкономическом измерении предстает как наиболее крупная агрегированная структурная единица национальной экономики, как правило, выделяемая на основе общности выполняемых социально-экономических функций, типов регулятивных принципов (рыночные / нерыночные) и характера создаваемого продукта (материальный / нематериальный).

В контексте технологического развития понятие «высокотехнологичный сектор» включает в себя совокупность всех предприятий, организаций и видов экономической деятельности, чей продуктовый выпуск и операционные процессы

базируются на интенсивном использовании передовых технологий и результатов НИОКР, независимо от их формальной принадлежности к промышленности или сфере услуг (Курина, 2024; Васильев, 2024). Данный сектор носит сквозной характер, пронизывая традиционные секторальные границы: он включает в себя как высокотехнологичные обрабатывающие производства (вторичный сектор), так и наукоемкие услуги, например, в области разработки программного обеспечения, телекоммуникаций или инжиниринга (третичный и четвертичный сектора). Секторальный анализ позволяет оценивать вклад знаний и технологий в валовой внутренний продукт и структуру занятости.

В развитых экономиках, таких как США, Германия, Япония или Южная Корея, наблюдается стабильно высокая доля высокотехнологичных и наукоемких производств (часто в диапазоне 25–35 % ВВП), что является результатом длительной эволюции зрелых инновационных систем. Эти системы характеризуются глубокой интеграцией фундаментальной науки, прикладных исследований и промышленности, высокой интенсивностью расходов на НИОКР (превышающих 2,5 % ВВП), а также доминирующим положением национальных компаний в глобальных цепочках создания стоимости (Sojoodi & Baghbanpour, 2024).

Анализ высокотехнологичного сектора России показывает, что общая траектория его динамики характеризуется выраженным ростом его доли с 19,6 % до 23,3 % за период 2011–2024 гг. (рис. 2).

В 2020 г. отмечался резкий скачок показателя доли высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП до 25 %, что приблизило его значение к средним значениям по ряду развитых стран (например, Германия), однако по своей природе



Рис. 2. *Характеристика динамики высокотехнологичного сектора (высокотехнологичные и наукоемкие отрасли) РФ за период 2011–2024 гг. (источник: сост. авторами по данным Росстата)*
Fig. 2. *Dynamics of the High-Tech Sector (High-Tech and Knowledge-Intensive Industries) in Russia, 2011–2024*

этот скачок носил преимущественно конъюнктурный характер. Он был обусловлен экстремальными условиями пандемийного кризиса. Последующая коррекция и стабилизация на уровне около 23 % подтверждают, что данный всплеск не привел к одномоментному структурному преобразованию экономики.

Текущее значение, оставаясь существенно ниже уровня абсолютных лидеров (например, Южной Кореи, где доля превышает 35 %), отражает иной этап технологического развития. Значительная часть прироста обеспечивается не за счет генерации прорывных технологий мирового уровня, а за счет процессов импортозамещения, локализации сборочных производств, развития ИТ-аутсорсинга и адаптации существующих глобальных технологических платформ под внутренний рынок. Такая модель, безусловно, способствует модернизации и повышению устойчивости экономики, однако она на данный момент времени отличается от модели технологического лидерства, основанной на создании радикально новых рынков и стандартов (Быстров и др., 2025).

3. Заключение

Проведенный анализ основных компонентов предметного поля исследования — высоких технологий, высокотехнологичного производства, высокотехнологичной продукции, высокотехнологичного предприятия и высокотехнологичного сектора — позволил выявить их сложную, иерархическую взаимосвязь и системный характер. Установлено, что «высокие технологии» являются фундаментальным абстрактным понятием, которое материализуется через нормативные перечни (критические, наукоемкие, производственные), каждый из которых выполняет собственную функцию в системе государственного управления.

Исследование подтвердило качественную эволюцию от «высокотехнологичного производства» к «умному производству», где ключевым дифференцирующим признаком становится не сложность продукта, а системная цифровая интеграция и интеллектуализация управления.

Высокотехнологичное предприятие определено как ключевой субъект-интегратор, синергетически объединяющий четыре компонента: целевую продукцию, технологическое производство, адаптивную организационную структуру и уникальный человеческий капитал.

Агрегация таких предприятий формирует высокотехнологичную отрасль, кооперация отраслей — высокотехнологичный комплекс, а их совокупность в масштабе экономики — высокотехнологичный сектор, динамика которого в России показывает устойчивый рост, хотя его структура всё еще в значительной степени определяется процессами импортозамещения и адаптации, а не генерацией радикальных прорывов мирового уровня. Таким образом, систематизация компонентов предметного поля создает необходимый концептуальный базис для разработки более точных диагностических и управленческих инструментов, направленных на переход от экстенсивной технологической модернизации к модели устойчивого инновационного лидерства.

Проведенное теоретическое исследование подтвердило выдвинутую гипотезу о том, что системное упорядочение понятийного аппарата высокотехнологичной сферы создает действенный инструмент диагностики реального состояния промышленности. Выявленная иерархическая структура предметного поля дает возможность увидеть множественность вариантов управленческой логики в государ-

ственной промышленной политике и оценить их адекватность различным типам вызовов, начиная от обеспечения безопасности и заканчивая стимулированием инвестиционной активности.

Список источников

Абушова, Е. Е., Бурова, Е. В., Иванова-Душева, Г. (2021). Разработка референтной модели высокотехнологичного промышленного предприятия. *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки, 14* (1), 97–108. https://doi.org/10.18721/JE.14108

Акаев, А. А., Девезас, Т. К., Кораблёв, В. В., Сарыгулов, А. И. (2024). Критические технологии и перспективы развития России в условиях экономических и технологических ограничений. *Terra Economicus, 22* (2), 6–21. https://doi.org/10.18522/2073-6606-2024-22-2-6-21

Акбердина, В. В., Пьянкова, С. Г. (2021). Методологические аспекты цифровой трансформации промышленности. *Научные труды Вольного экономического общества России, 227* (1), 292–313. https://doi.org/10.38197/2072-2060-2021-227-1-292-313

Акбердина, В. В., Смирнова, О. П. (2017). Сетевые сопряженные производства в контексте четвертой промышленной революции. *Журнал экономической теории,* (4), 116–125.

Бабкин, А. В., Шкарупета, Е. В., Плотников, В. А. (2021). Интеллектуальная киберсоциальная экосистема Индустрии 5.0: понятие, сущность, модель. *Экономическое возрождение России,* (4(70)), 39–62. https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-4-70-39-62

Быстров, А. В., Васильев, С. В., Радайкин, А. Г. (2025). Современные тренды развития высокотехнологичных предприятий в условиях суверенизации промышленности. *Вестник Академии знаний,* (2(67)), 161–165.

Варшавский, А. Е. (2000). Наукоемкие отрасли и высокие технологии: определение, показатели, техническая политика, удельный вес в структуре экономики России. *Экономическая наука современной России,* (2), 61–83.

Васильев, И. А. (2024). Современное состояние и проблемы регулирования высокотехнологичного сектора экономики. *Финансовая экономика,* (12), 293–296.

Васина, Е. И. (2019). Особенности функционирования высокотехнологичных предприятий в современной экономике. *Научный альманах,* (12-1(62)), 33–39.

Гарина, Е. П., Лапаев, Д. Н. (2025). Понятие и характеристика высокотехнологичного предприятия. *Вестник Самарского университета. Экономика и управление, 16* (1), 18–33. https://doi.org/10.18287/2542-0461-2025-16-1-18-33

Грязнов, С. А. (2021). Умная промышленность и умное производство. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук,* (4-2(55)), 199–201. https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-4-2-199-201

Долонин, К. А. (2019). Анализ инновационной деятельности высокотехнологичных промышленных комплексов. *Экономика: вчера, сегодня, завтра, 9* (5–1), 483–491.

Ершова, И. В., Прилуцкая, М. А., Мурукина, А. Д. (2021). Модернизация метода функционально-стоимостного анализа в условиях цифровой трансформации промышленности. *Организатор производства, 29* (4), 35–47. https://doi.org/10.36622/VSTU.2021.15.23.004

Жердев, С. С. (2017). Универсальная оценка уровня технологичности предприятий. *Фундаментальные исследования,* (10–2), 344–350.

Жукова, Е. А. (2012). Высокие технологии: между наукой и чудом. *Вестник Томского государственного педагогического университета,* (5(120)), 221–228.

Карлик, А. Е., Уманский, А. М. (2020). Детерминирование институциональной структуры высокотехнологичных отраслей промышленности. *Экономические науки,* (4(185)), 126–131. https://doi.org/10.14451/1.185.126

Киреев, П. П., Малыхина, И. О. (2024). Сущность и классификация высокотехнологичных промышленных систем в современных условиях. *Journal of Monetary Economics and Management,* (4), 248–255. https://doi.org/10.26118/2782-4586.2024.17.98.035

Корчак, В. Ю., Реулов, Р. В., Стукалин, С. В., Пронин, А. Ю. (2022). Базовые и критические технологии — приоритет научно-технической политики государства. *Компетентность,* (3), 20–29. https://doi.org/10.24412/1993-8780-2022-3-20-29

Кохно, П. А., Кохно, А. П. (2022). Методы разработки инновационной стратегии высокотехнологичных промышленных предприятий. *Экономика высокотехнологичных производств, 3*(3), 161–176. https://doi.org/10.18334/evp.3.3.116955

Кохно, П. А., Кохно, А. П. (2023). Высокотехнологичное промышленное производство в конкурентной среде. *Общество и экономика,* (2), 5–25. https://doi.org/10.31857/S020736760024278-4

Курина, Т. Н. (2024). Инновационное развитие экономики на основе трансформации высокотехнологичного сектора. *Креативная экономика, 18*(5), 1109–1130. https://doi.org/10.18334/ce.18.5.120801

Леонов, А. В., Пронин, А. Ю., Батьковский, А. М. (2019). Развитие инструментария управления созданием высокотехнологичной продукции. *Тренды и управление,* (2), 45–60. https://doi.org/10.7256/2454-0730.2019.2.23088

Леонов, А. В., Пронин, А. Ю. (2019). Динамическая модель управления созданием высокотехнологичной продукции. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность,* (5(374)), 798–816. https://doi.org/10.24891/ni.15.5.798

Магомедова, Н. А. (2025). Мультипликативные эффекты от развития традиционных высокотехнологичных и цифровых индустрий. *Лидерство и менеджмент, 12*(4), 915–934. https://doi.org/10.18334/lim.12.4.123100

Чжан, М., Максимова, Т. Г. (2023). Референтная модель определения высокотехнологичных предприятий в контексте Индустрии 4.0. *Инновации и инвестиции,* (2), 210–215.

Мисюра, А. В. (2019). Высокотехнологичное промышленное предприятие: нормативный и позитивный подходы к определению. *Journal of New Economy, 20*(4), 88–107. https://doi.org/10.29141/2073-1019-2019-20-4-5

Мухутдинова, Т. З. (2012). Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации и критические технологии федерального уровня: история разработки и динамика развития. *Вестник Казанского технологического университета, 15*(14), 247–254.

Пуляева, В. Н. (2021). Алгоритм организации многолинейного процесса развития человеческого капитала высокотехнологичных и наукоемких отраслей. *Креативная экономика, 15*(10), 3693–3710. https://doi.org/10.18334/ce.15.10.113631

Родин, О. А. (2025). Анализ инновационного развития высокотехнологичного сектора в РФ. *Экономика и бизнес: теория и практика, 4*(122), 294–298. https://doi.org/10.24412/2411-0450-2025-4-294-298

Ромашов, А. В., Баранов, В. В. (2009). Особенности управления инновационной деятельностью высокотехнологичного предприятия. *Креативная экономика, 3*(1), 17–21.

Русакова, А. С., Старожук, Е. А., Красникова, А. С. (2021). Анализ систем управления полным жизненным циклом высокотехнологичной продукции в России и зарубежных странах. *Вопросы инновационной экономики, 11*(2), 767–784. https://doi.org/10.18334/vinec.11.2.112261

Садыков, С. Ф., Соколов, А. П. (2023a). Эволюция высоких технологии: всесторонний анализ определения, содержания и роли в современном обществе. *Региональная и отраслевая экономика,* (2), 105–111. https://doi.org/10.47576/2949-1916_2023_2_105

Садыков, С. Ф., Соколов, А. П. (2023b). Роль коммерциализации высоких технологий в научно-производственной кооперации. *Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы,* (4), 93–102. https://doi.org/10.47576/2411-9520_2023_4_93

Сергеева, К. Н. (2023). Проблемы развития высокотехнологичного сектора в современных условиях и пути их решения. *Вестник евразийской науки, 15*(2), 70.

Сливицкий, А. Б. (2022). Системные основы повышения конкурентоспособности в высокотехнологическом комплексе. *Россия: тенденции и перспективы развития: Ежегодник. Материалы XXI Национальной научной конференции с международным участием, Москва, 16–17 декабря 2021 года,* (17–1) (с. 725–730). Москва: Институт научной информации по общественным наукам РАН.

Сухова, Н. А., Гаффанова, А. С. (2025). Использование SWOT-анализа для оценки потенциала высоких технологий. *Экономика и управление: научно-практический журнал,* (1(181)), 85–89. https://doi.org/10.34773/EU.2025.1.15

Толкачев, С. А., Тепляков, А. Ю., Арефьев, П. В. (2021). Макроэкономическая эффективность интеграции высокотехнологичных отраслей в глобальные цепочки стоимости. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика,* (6), 93–119. https://doi.org/10.38050/0130010520216.5

Шурев, В. Д. (2024). Теоретические подходы к определению понятия «высокотехнологичная продукция». *Вестник науки, 3* (5(74)), 585–591.

Batkovskiy, A. M., Leonov, A. V., Pronin, A. Y., Semenova, E. G., Fomina, A. V., & Balashov, V. M. (2019). Sustainable development of Industry 4.0: the case of high-tech products system design. *Entrepreneurship and Sustainability Issues, 6* (4), 1823–1838. https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(20)

Fontana, R., & Nesta, L. (2009). Product innovation and survival in a high-tech industry. *Review of Industrial Organization, 34* (4), 287–306. https://doi.org/10.1007/s11151-009-9210-7

Glukhov, V. V., Babkin, A. V., & Shkarupeta, E. V. (2025). A conceptual framework for assessing and managing the intelligence maturity of industrial ecosystems. *Journal of New Economy, 26* (3), 105–123. https://doi.org/10.29141/2658-5081-2025-26-3-6

Li, X., Wang, B., Peng, T., & Xu, X. (2021). Greentelligence: Smart manufacturing for a greener future. *Chinese Journal of Mechanical Engineering, 34* (1), 116. https://doi.org/10.1186/s10033-021-00656-2

Ruidas, S., Seikh, M. R., & Nayak, P. K. (2023). A production inventory model for high-tech products involving two production runs and a product variation. *Journal of Industrial & Management Optimization, 19* (3), 2178–2205. https://doi.org/10.3934/jimo.2022038

Sojoodi, S., & Baghbanpour, J. (2024). The relationship between high-tech industries exports and GDP growth in the selected developing and developed countries. *Journal of the Knowledge Economy, 15* (1), 2073–2095. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01174-3

Trento, S., Bannò, M., & D'Allura, G. M. (2018). The impact of the 4th industrial revolution on the high-tech industry. *Symphonya. Emerging Issues in Management,* (2), 145–157. https://doi.org/10.4468/2018.2.11trento.banno.dallura

Wen, X., Sun, Y., Ma, H.-L., & Chung, S.-H. (2023). Green smart manufacturing: energy-efficient robotic job shop scheduling models. *International Journal of Production Research, 61* (17), 5791–5805. https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2112989

Winner, L. (2022). *The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology* (2nd ed.). University of Chicago Press.

References

Abushova, E. E., Burova, E. V., & Ivanova-Dusheva, G. (2021). Development of reference model of a high-tech industrial enterprise. *Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskiye nauki [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics], 14* (1), 97–108. https://doi.org/10.18721/JE.14108 (In Russ.)

Akaev, A. A., Devezas, T. C., Korablev, V. V., & Sarygulov, A. I. (2024). Critical technologies and prospects for Russia's development under economic and technological restrictions. *Terra Economicus, 22* (2), 6–21. https://doi.org/10.18522/2073-6606-2024-22-2-6-21 (In Russ.)

Akberdina, V. V., & Pyankova, S. G. (2021). Digital transformation of industry: methodological aspects. *Nauchnyye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii [Scientific Works of the Free Economic Society of Russia], 227* (1), 292–313. https://doi.org/10.38197/2072-2060-2021-227-1-292-313 (In Russ.)

Akberdina, V. V., & Smirnova, O. P. (2017). The Network Complimentary Productions in the Context of the Fourth Industrial Revolution. *Zhurnal ekonomicheskoj teorii [Russian Journal of Economic Theory],* (4), 116–125. (In Russ.)

Babkin, A. V., Shkarupeta, E. V., & Plotnikov, V. A. (2021). Intelligent cyber-social ecosystem of Industry 5.0: definition, essence, model. *Ekonomicheskoye vozrozhdeniye Rossii [Economic Revival of Russia],* (4(70)), 39–62. https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-4-70-39-62 (In Russ.)

Batkovskiy, A. M., Leonov, A. V., Pronin, A. Y., Semenova, E. G., Fomina, A. V., & Balashov, V. M. (2019). Sustainable development of Industry 4.0: The case of high-tech products system design. *Entrepreneurship and Sustainability Issues, 6* (4), 1823–1838. https://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(20)

Bystrov, A. V., Vasiliev, S. V., & Radaykin, A. G. (2025). Modern Trends in the Development of High-Tech Enterprises in the Context of Industrial Sovereignty. *Vestnik Akademii znaniy [Bulletin of the Academy of Knowledge],* (2(67)), 161–165. (In Russ.)

Dolonin, K. A. (2019). Analysis of innovative activities of high-tech industrial complexes. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 9* (5–1), 483–491. (In Russ.)

Ershova, I. V., Prilutskaya, M. A., & Murukina, A. D. (2021). Value analysis method modernization in the context of industry digital transformation. *Organizator proizvodstva [Organizer of production], 29* (4), 35–47. https://doi.org/10.36622/VSTU.2021.15.23.004 (In Russ.)

Fontana, R., & Nesta, L. (2009). Product innovation and survival in a high-tech industry. *Review of Industrial Organization, 34* (4), 287–306. https://doi.org/10.1007/s11151-009-9210-7

Garina, E. P., & Lapaev, D. N. (2025). Concept and characteristics of a high-tech enterprise. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravleniye [Vestnik of Samara University. Economics and Management], 16* (1), 18–33. https://doi.org/10.18287/2542-0461-2025-16-1-18-33 (In Russ.)

Glukhov, V. V., Babkin, A. V., & Shkarupeta, E. V. (2025). A conceptual framework for assessing and managing the intelligence maturity of industrial ecosystems. *Journal of New Economy, 26* (3), 105–123. https://doi.org/10.29141/2658-5081-2025-26-3-6

Gryaznov, S. A. (2021). Smart industry and smart manufacturing. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk [International Journal of Humanities and Natural Sciences],* (4–2(55)), 199–201. https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-4-2-199-201 (In Russ.)

Karlik, A. E., & Umanskiy, A. M. (2020). Determination of the institutional structure of high-tech industries. *Ekonomicheskiye nauki [Economic Sciences],* (4(185)), 126–131. https://doi.org/10.14451/1.185.126 (In Russ.)

Kireev, P. P., & Malykhina, I. O. (2024). Analysis of classification features of high-tech industrial systems in modern conditions. *Journal of Monetary Economics and Management,* (4), 248–255. https://doi.org/10.26118/2782-4586.2024.17.98.035 (In Russ.)

Kokhno, P. A., & Kokhno, A. P. (2022). Methods of developing an innovative strategy of high-tech industrial enterprises. *Ekonomika vysokotekhnologichnykh proizvodstv [High-tech Enterprises Economy], 3* (3), 161–176. https://doi.org/10.18334/evp.3.3.116955 (In Russ.)

Kokhno, P. A., & Kokhno, A. P. (2023). High-tech industrial production in a competitive environment. *Obshchestvo i ekonomika [Society and economy],* (2), 5–25. https://doi.org/10.31857/S020736760024278-4 (In Russ.)

Korchak, V. Yu., Reulov, R. V., Stukalin, S. V., & Pronin, A. Yu. (2022). Basic and Critical Technologies are a Priority of the State Scientific and Technical Policy. *Kompetentnost' [Competency],* (3), 20–29. https://doi.org/10.24412/1993-8780-2022-3-20-29 (In Russ.)

Kurina, T. N. (2024). Innovative economic development on the basis of the transformation of the high-tech sector. *Kreativnaya ekonomika [Creative Economy], 18* (5), 1109–1130. https://doi.org/10.18334/ce.18.5.120801 (In Russ.)

Leonov, A. V., & Pronin, A. Yu. (2019). The dynamic model for high-tech production management. *Natsional'nyye interesy: prioritety i bezopasnost' [National Interests: Priorities and Security],* (5(374)), 798–816. https://doi.org/10.24891/ni.15.5.798 (In Russ.)

Leonov, A. V., Pronin, A. Yu., & Batkovskiy, A. M. (2019). Development of management tools for creating high-technology products. *Trendy i upravleniye [Trends and Management],* (2), 45–60. https://doi.org/10.7256/2454-0730.2019.2.23088 (In Russ.)

Li, X., Wang, B., Peng, T., & Xu, X. (2021). Greentelligence: Smart manufacturing for a greener future. *Chinese Journal of Mechanical Engineering, 34* (1), 116. https://doi.org/10.1186/s10033-021-00656-2

Magomedova, N. A. (2025). Multiplier effects of traditional high-tech and digital industry development. *Liderstvo i menedzhment [Leadership and Management], 12* (4), 915–934. https://doi.org/10.18334/lim.12.4.123100 (In Russ.)

Misyura, A. V. (2019). High-tech industrial company: A normative and a positive approach to the definition. *Journal of New Economy, 20*(4), 88–107. https://doi.org/10.29141/2073-1019-2019-20-4-5 (In Russ.)

Mukhutdinova, T. Z. (2012). Priority areas of development of science, technology and engineering of the Russian Federation and critical technologies of the federal level: History of development and dynamics of development. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta [Bulletin of Kazan Technological University], 15*(14), 247–254. (In Russ.)

Pulyaeva, V. N. (2021). Algorithm for organizing the multilinear process of human capital development in high-tech and knowledge-intensive industries. *Kreativnaya ekonomika [Creative Economy], 15*(10), 3693–3710. https://doi.org/10.18334/ce.15.10.113631 (In Russ.)

Rodin, O. A. (2025). Analysis of the innovative development of the high-tech sector in the Russian Federation. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika [Economy and Business: Theory and Practice], 4*(122), 294–298. https://doi.org/10.24412/2411-0450-2025-4-294-298 (In Russ.)

Romashov, A. V., & Baranov, V. V. (2009). Potential wealth. Features of managing innovation activities in a high-tech enterprise. *Kreativnaya ekonomika [Creative Economy], 3*(1), 17–21. (In Russ.)

Ruidas, S., Seikh, M. R., & Nayak, P. K. (2023). A production inventory model for high-tech products involving two production runs and a product variation. *Journal of Industrial & Management Optimization, 19*(3), 2178–2205. https://doi.org/10.3934/jimo.2022038

Rusakova, A. S., Starozhuk, E. A., & Krasnikova, A. S. (2021). Analysis of the full life cycle management systems for high-tech products in Russia and abroad. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki [Russian Journal of Innovation Economics], 11*(2), 767–784. https://doi.org/10.18334/vinec.11.2.112261 (In Russ.)

Sadykov, S. F., & Sokolov, A. P. (2023a). The evolution of high technologies: A comprehensive analysis of the definition, content and role in modern society. *Regional'naya i otraslevaya ekonomika [Regional and branch economy],* (2), 105–111. https://doi.org/10.47576/2949-1916_2023_2_105 (In Russ.)

Sadykov, S. F., & Sokolov, A. P. (2023b). The role of commercialization of high technologies in scientific and industrial cooperation. *Innovatsionnaya ekonomika: informatsiya, analitika, prognozy [Innovative Economy: Information, Analytics, Forecasts],* (4), 93–102. https://doi.org/10.47576/2411-9520_2023_4_93 (In Russ.)

Sergeeva, K. N. (2023). Actual problems of development of the high-tech sector. *Vestnik yevraziyskoy nauki [The Eurasian Scientific Journal], 15*(2), 70. (In Russ.)

Shurev, V. D. (2024). Theoretical approaches to definition of concept of "high-tech products". *Vestnik nauki [Science Bulletin], 3*(5(74)), 585–591. (In Russ.)

Slivitsky, A. B. (2022). Systemic Foundations for Improving Competitiveness in the High-Tech Complex. Russia: Development Trends and Prospects: Yearbook. *Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya: Yezhegodnik. Materialy XXI Natsional'noy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, Moskva, 16–17 dekabrya 2021 goda [Russia: Development Trends and Prospects. Yearbook. Proceedings of the XXI National Scientific Conference with International Participation, Moscow, December 16–17, 2021],* (17–1) (pp. 725–730). Moscow: Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences. (In Russ.)

Sojoodi, S., & Baghbanpour, J. (2024). The relationship between high-tech industries exports and GDP growth in the selected developing and developed countries. *Journal of the Knowledge Economy, 15*(1), 2073–2095. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01174-3

Sukhova, N. A., & Gaffanova, A. S. (2025). Using SWOT Analysis to Assess the Potential of High Technologies. *Ekonomika i upravleniye: nauchno-prakticheskiy zhurnal [Economics and Management: Research and Practice Journal],* (1(181)), 85–89. https://doi.org/10.34773/EU.2025.1.15 (In Russ.)

Tolkachev, S. A., Teplyakov, A. Yu., & Aref'ev, P. V. (2021). Macroeconomic efficiency of high-tech industries integration into the global value chains. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika [Moscow University Economics Bulletin],* (6), 93–119. https://doi.org/10.38050/0130010520216.5 (In Russ.)

Trento, S., Bannò, M., & D'Allura, G. M. (2018). The impact of the 4th industrial revolution on the high-tech industry. *Symphonya. Emerging Issues in Management,* (2), 145–157. https://doi.org/10.4468/2018.2.11trento.banno.dallura

Varshavsky, A. E. (2000). Science-Intensive Sector and High Technologies in Russian Economy. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii [Economics of Contemporary Russia],* (2), 61–83. (In Russ.)

Vasiliev, I. A. (2024). Current state and problems of regulation of the high-tech sector of the economy. *Finansovaya ekonomika [The Financial Economy],* (12), 293–296. (In Russ.)

Vasina, E. I. (2019). Features of functioning of high-tech enterprises in the modern economy. *Nauchnyy al'manakh [Science Almanac],* (12–1(62)), 33–39. (In Russ.)

Wen, X., Sun, Y., Ma, H.-L., & Chung, S.-H. (2023). Green smart manufacturing: energy-efficient robotic job shop scheduling models. *International Journal of Production Research, 61* (17), 5791–5805. https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2112989

Winner, L. (2022). *The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology* (2nd ed.). University of Chicago Press.

Zhang, M., & Maximova, T. G. (2023). Reference model for defining high-tech enterprises in the context of industry 4.0. *Innovatsii i investitsii [Innovation & Investment],* (2), 210–215. (In Russ.)

Zherdev, S. S. (2017). Universal evaluation of technology level of enterprise. *Fundamental'nyye issledovaniya [Fundamental research],* (10–2), 344–350. (In Russ.)

Zhukova, E. A. (2012). High technology: Between science and miracle. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Tomsk State Pedagogical University Bulletin],* (5(120)), 221–228. (In Russ.)

Информация об авторах

Лаврикова Юлия Георгиевна — доктор экономических наук, директор, Институт экономики УрО РАН; https://orcid.org/0000-0002-6419-2561 (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; e-mail: lavrikova.ug@uiec.ru).

Шолох Людмила Сергеевна — младший научный сотрудник, лаборатория организационно-экономических систем, Институт экономики УрО РАН; https://orcid.org/0009-0002-8140-1633 (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; e-mail: sholoh.ls@uiec.ru).

About the authors

Yulia G. Lavrikova — Dr. Sci. (Econ.), Director, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; https://orcid.org/0000-0002-6419-2561 (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: lavrikova.ug@uiec.ru).

Lyudmila S. Sholokh — Junior Research Associate, Laboratory of Organizational and Economic Systems, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; https://orcid.org/0009-0002-8140-1633 (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: sholoh.ls@uiec.ru).

Дата поступления рукописи: 30.12.2025.
Прошла рецензирование: 12.01.2026.
Принято решение о публикации: 10.02.2026.
Received: 30 Dec 2025.
Reviewed: 12 Jan 2026.
Accepted: 10 Feb 2026.