

УДК: 334.02, 004.83

EDN: [UYWIWK](https://oajiem.com/)

DOI: <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2023-2-3-0401-0424>



Обзор документов стратегического планирования федерального уровня в сфере научно-технологического развития. Сквозные технологии – искусственный интеллект

И. В. Ковалев^{1,2}, В. В. Лосев¹

¹ СибГУ им. М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

² Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

Аннотация. В статье приведен обзор документов стратегического планирования федерального уровня в сфере научно-технологического развития, в том числе документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках целеполагания, к которым относится Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации; документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках целеполагания по отраслевому и территориальному принципу, к которым относится Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года; документы стратегического планирования, прогнозирования, разрабатываемые в рамках прогнозирования, к которым относится Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года; документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках планирования и программирования, к которым относится Концепция технологического развития на период до 2030 года. Приведены целевые ориентиры, принципы и механизмы обеспечения научно-технологического развития. Дополнительно сделан акцент на ряде формулировок актуальных, в части разработки документа научно-технологического развития, для Красноярского края, в части больших вызовов и приоритетов, принципов пространственного развития, перспективных экономических специализаций региона, приоритетных направлений развития науки и технологий. Приведена краткая характеристика сквозной технологии обработки и передачи данных, искусственного интеллекта.

Ключевые слова: научно-технологическое развитие, стратегическое планирование, целеполагание, прогнозирование, пространственное развитие.

Благодарности: Исследование осуществлено при поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках проекта «Разработка концепции научно-технологического развития Красноярского края» №2022112709166.

Для цитирования: Ковалев, И. В., & Лосев, В. В. (2023). Обзор документов стратегического планирования федерального уровня в сфере научно-технологического развития. Сквозные технологии – искусственный интеллект. Информатика. Экономика. Управление - Informatics. Economics. Management, 2(3), 0401–0425. <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2023-2-3-0401-0424>

Review of federal level strategic planning documents in the field of scientific and technological development. End-to-end technologies – artificial intelligence

I.V. Kovalev^{1,2}, V.V. Losev¹

¹*Reshetnev university, Krasnoyarsk, Russia*

²*Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia*

Abstract. The article provides an overview of federal level strategic planning documents in the field of scientific and technological development. Strategic planning documents developed as part of goal setting, which include the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation. Strategic planning documents developed as part of goal-setting on a sectoral and territorial basis, which include the Spatial Development Strategy of the Russian Federation for the period up to 2025. Documents of strategic planning, forecasting, developed as part of forecasting, which include the Forecast of Scientific and Technological Development of the Russian Federation for the period up to 2030. Strategic planning documents developed as part of planning and programming, which include the Concept of Technological Development for the period up to 2030. Strategic planning documents developed as part of planning and programming, which include the Concept of Technological Development for the period up to 2030. Targets, principles and mechanisms for ensuring scientific and technological development are given. In addition, emphasis is placed on a number of formulations that are relevant, in terms of developing a document for scientific and technological development, for the Krasnoyarsk Territory, in terms of big challenges and priorities, the principles of spatial development, promising economic specializations of the region, priority areas for the development of science and technology. A brief description of the end-to-end technology for processing and transmitting data, artificial intelligence is given.

Keywords: scientific and technological development, strategic planning, goal setting, forecasting, spatial development.

Acknowledgements: The research was supported by KSAU "Krasnoyarsk Regional Fund for Support of Scientific and Scientific and Technical Activities" within the framework of the project "Development of the concept of scientific and technological development of the Krasnoyarsk Territory" No. 2022112709166.

For citation: Kovalev, I. V., & Losev, V. V. (2023). Review of federal level strategic planning documents in the field of scientific and technological development. End-to-end technologies – artificial intelligence. Informatics. Economics. Management, 2(3), 0401–0425. <https://doi.org/10.47813/2782-5280-2023-2-3-0401-0424>

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день, ключевыми характеристиками обеспечения глобальной конкурентоспособности и развитости государств, становятся уровень и темпы научно-технологического развития. Высокая скорость изменений глобальной экономики требует адекватного реагирования на большие вызовы. Обеспечение полного цикла

получения результатов научной и инновационной деятельности, скорость вывода технологических разработок на рынок, обеспечение конкурентного лидерства определяют уровень и темпы технологического развития страны, приоритизацию направлений исследований, выстраивание соответствующей кооперации, обеспечения технологического суверенитета.

Все это требует долговременной перспективной политики в области научно-технологического развития. Опираясь на научные институты и институты развития, возникает необходимость в координации данной деятельности также и на уровне субъектов страны. Таким образом, разработка документов стратегического планирования является одним из инструментов реализации политики в сфере научно-технологического развития, как субъектов, так и страны в целом.

В соответствии с Федеральным законом от 28.06.2014 N 172-ФЗ (ред. от 17.02.2023) "О стратегическом планировании в Российской Федерации" к документам стратегического планирования, разрабатываемым на федеральном уровне, относятся [1]:

1) документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках целеполагания, к которым относятся, в частности:

г) *Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642).*

2) документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках целеполагания по отраслевому и территориальному принципу, к которым относятся, в частности:

б) *Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 июля 2019 года. № 207-р).*

3) документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках прогнозирования, к которым относятся, в частности:

а) *Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ);*

4) документы стратегического планирования, разрабатываемые в рамках планирования и программирования, к которым относятся, в частности:

а) *Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 N 1315-р "Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года".*

СТРАТЕГИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рассмотрим ряд формулировок документа, характеризующих направления и механизмы перспективной специализации региона – Красноярского края, в области научно-технологического развития.

Большие вызовы

а) исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики и появления ограниченной группы стран-лидеров, обладающих новыми производственными технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов

в) возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан

д) качественное изменение характера глобальных и локальных энергетических систем, рост значимости энерговооруженности экономики и наращивание объема выработки и сохранения энергии, ее передачи и использования

ж) необходимость эффективного освоения и использования пространства, в том числе путем преодоления диспропорций в социально-экономическом развитии территории страны, а также укрепление позиций России в области экономического, научного и военного освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики

Рисунок 1. Наиболее значимые и актуальные с точки зрения научно-технологического развития Красноярского края большими вызовами.

Figure 1. The most significant and relevant from the point of view of scientific and technological development of the Krasnoyarsk Territory big challenges.

В ближайшие 10 - 15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации, и в особенности для Красноярского края, следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат:

<i>Приоритеты научно-технологического развития</i>	<i>а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта</i>
	<i>б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии</i>
	<i>в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных)</i>
	<i>г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания</i>
	<i>е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики</i>
	<i>ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук</i>

Рисунок 2. Перечень приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации и, в особенности, для Красноярского края.

Figure 2. List of priorities for scientific and technological development of the Russian Federation and, in particular, for the Krasnoyarsk Territory

Целью научно-технологического развития Российской Федерации является обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации.

Для достижения цели научно-технологического развития Российской Федерации необходимо решить следующие основные задачи:

<i>Основные задачи</i>	<i>а) создать возможности для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций, обеспечив тем самым развитие интеллектуального потенциала страны</i>
	<i>б) создать условия для проведения исследований и разработок, соответствующие современным принципам организации научной, научно-технической, инновационной деятельности и лучшим российским и мировым практикам</i>
	<i>в) сформировать эффективную систему коммуникации в области науки, технологий и инноваций, обеспечив повышение восприимчивости экономики и общества к инновациям, создав условия для развития наукоемкого бизнеса</i>
	<i>г) сформировать эффективную современную систему управления в области науки, технологий и инноваций, обеспечивающую повышение инвестиционной привлекательности сферы исследований и разработок, а также эффективности капиталовложений в указанную сферу, результативности и востребованности исследований и разработок</i>
	<i>д) способствовать формированию модели международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области исследований и технологического развития, позволяющей защитить идентичность российской научной сферы и государственные интересы в условиях интернационализации науки и повысить эффективность российской науки за счет взаимовыгодного международного взаимодействия</i>

Рисунок 3. Основные задачи по достижению цели научно-технологического развития.

Figure 3. The main tasks to achieve the goal of scientific and technological development.

<i>Принципы</i>	<i>а) свобода научного и технического творчества</i>
	<i>б) системность поддержки</i>
	<i>в) концентрация ресурсов</i>
	<i>г) рациональный баланс</i>
	<i>д) открытость</i>
<i>е) адресность поддержки и справедливая конкуренция</i>	

Рисунок 4. Основные принципы государственной политики в области научно-технологического развития.

Figure 4. Basic principles of state policy in the field of scientific and technological development.

<i>Направления и меры реализации</i>	<i>Кадры и человеческий капитал</i>
	<i>Инфраструктура и среда</i>
	<i>Взаимодействие и кооперация</i>
	<i>Управление и инвестиции</i>
	<i>Сотрудничество и интеграция</i>

Рисунок 5. Основные направления и меры реализации государственной политики в области научно-технологического развития.

Figure 5. The main directions and measures for the implementation of state policy in the field of scientific and technological development.

<i>Результаты</i>	<i>а) обеспечить готовность страны к существующим и возникающим большим вызовам на основе генерации и применения новых знаний и эффективного использования человеческого потенциала</i>
	<i>б) повысить качество жизни населения, обеспечить безопасность страны и укрепление позиции России в глобальном рейтинге уровня жизни за счет создания на основе передовых научных исследований востребованных продуктов, товаров и услуг</i>
	<i>в) обеспечить технологическое обновление традиционных для России отраслей экономики и увеличение доли продукции новых высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте на основе структурных изменений экономики России</i>
	<i>г) обеспечить продвижение российских технологий и инновационных продуктов на новые рынки, рост доходов от экспорта высокотехнологичной продукции, услуг и прав на технологии и, как следствие, усиление влияния и конкурентоспособности России в мире</i>
	<i>д) создать эффективную систему организации исследований и разработок, обеспечивающую высокую результативность и востребованность в социально-экономической сфере исследований и разработок, рост инвестиций в исследования и разработки и увеличение доли частных инвестиций во внутренних затратах на исследования и разработки, привлекательность работы в России для наиболее перспективных исследователей и повышение роли российской науки в мире</i>
<i>е) обеспечить рост влияния науки на технологическую культуру в России, повышение степени понимания политических, экономических, культурных, информационных и иных происходящих в современном обществе процессов и воздействующих на них разнообразных природных и социальных факторов, а также обеспечить повышение степени организации общественных отношений и содействовать предупреждению социальных конфликтов</i>	

Рисунок 6. Перечень результатов по реализации Стратегии в изменении роли науки и технологий в развитии общества, экономики и государства.

Figure 6. List of results on the implementation of the Strategy in changing the role of science and technology in the development of society, economy and the state.

В результате реализации настоящей Стратегии сфера науки, технологий и инноваций должна функционировать как единая система, интегрированная с

социально-экономической системой страны и обеспечивающая независимость и конкурентоспособность России.

Реализация настоящей Стратегии осуществляется в несколько этапов, связанных с этапами развития экономики и бюджетной системы Российской Федерации. Для каждого из этапов устанавливаются показатели, отражающие ход и основные результаты реализации настоящей Стратегии.

*Первый этап
реализации*

а) создаются организационные, финансовые и законодательные механизмы, обеспечивающие гармонизацию научной, научно-технической, инновационной, промышленной, экономической и социальной политики и готовность Российской Федерации к большим вызовам

б) осуществляется запуск научных проектов, которые направлены на получение новых фундаментальных знаний, необходимых для долгосрочного развития, и основаны в том числе на конвергенции различных направлений исследований, включая гуманитарные и социальные

в) начинается реализация научно-технических проектов в рамках приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, определенных в настоящей Стратегии

г) формируется целостная система устойчивого воспроизводства и привлечения кадров для научно-технологического развития страны

д) создаются условия, необходимые для роста инвестиционной привлекательности научной, научно-технической и инновационной деятельности

Рисунок 7. Первый этап реализации настоящей Стратегии.

Figure 7. The first stage of the implementation of this Strategy.

*Второй этап
реализации*

а) формируются принципиально новые научно-технологические решения в интересах национальной экономики, основанные в том числе на природоподобных технологиях

б) реализуются меры, направленные на стимулирование перехода к стадии активной коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и к масштабному созданию новых продуктов и услуг, основанных на технологиях, отвечающих на большие вызовы

в) обеспечивается увеличение объема экспорта технологий и высокотехнологичной продукции, в том числе посредством реализации Национальной технологической инициативы и поддержки национальных компаний при выходе на глобальный рынок

Рисунок 8. Второй этап реализации настоящей Стратегии.

Figure 8. The second stage of the implementation of this Strategy.

Разработка планов реализации настоящей Стратегии для каждого последующего этапа осуществляется на этапе, предшествующем текущему.

Реализация настоящей Стратегии обеспечивается согласованными действиями федеральных органов государственной власти, органов государственной власти

субъектов Российской Федерации, государственных органов, органов местного самоуправления, государственных академий наук, научных и образовательных организаций, фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности, общественных организаций, предпринимательского сообщества, государственных корпораций, государственных компаний и акционерных обществ с государственным участием.

Положения стратегии рекомендованы органам государственной власти субъектов Российской Федерации при осуществлении деятельности в данной сфере, что также предусматривается внесением необходимых изменений в государственные программы субъектов Российской Федерации.

Разработка государственной программы субъекта Российской Федерации – концепции научно-технологического развития Красноярского края отражает основные положения стратегии и общий системообразующий подход при формулировке вызовов, приоритетов, принципов, задач достижения цели, результатов, этапов реализации и последующего мониторинга (см. рисунок 9).

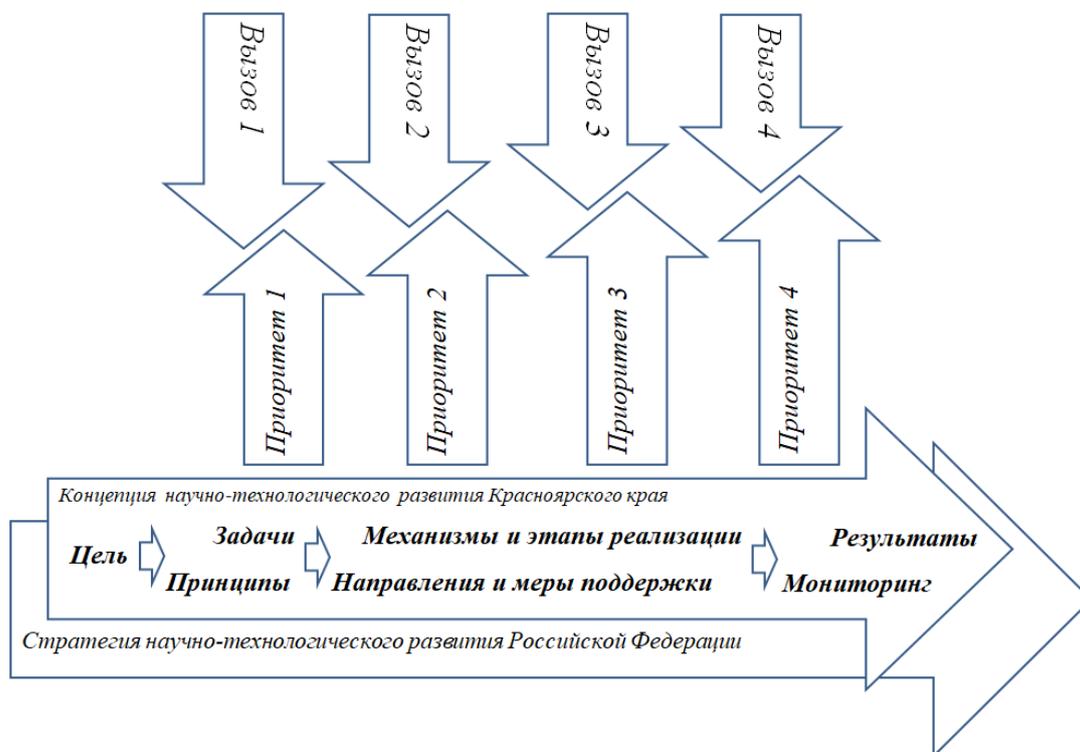


Рисунок 9. Реализация системообразующего подхода при разработке государственной программы субъекта Российской Федерации.

Figure 9. Implementation of a system-forming approach in the development of the state program of the subject of the Russian Federation.

СТРАТЕГИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПЕРИОД ДО 2025 ГОДА

Среди основных тенденций пространственного развития Российской Федерации, следует выделить ряд тенденций, в том числе в отношении региона: концентрация экономического роста в ограниченном числе центров, рост социально-экономической роли городов, в том числе г. Красноярск – административного центра субъекта Российской Федерации, центр экономического роста¹². На фоне роста демографической нагрузки на трудоспособное население и возрастающей миграционной подвижности отмечается стабилизация численности населения в большинстве субъектов Российской Федерации. В течение последних 10 лет наблюдается постепенное сокращение миграционного оттока из Восточной Сибири и северных районов европейской части Российской Федерации, с Дальнего Востока.

Наиболее существенными изменениями в пространственной организации экономики являются: концентрация научной, научно-технической и инновационной деятельности в крупных городских агломерациях и крупнейших городских агломерациях. Сдвиг производств по добыче углеводородного сырья в малоосвоенные территории Восточной Сибири и Дальнего Востока и акватории шельфов Дальневосточного и Арктического бассейнов.

Сохраняются транспортные и энергетические ограничения, препятствующие увеличению масштабов хозяйственного освоения Арктики, а также повышению значения Северного морского пути как международного транспортного коридора.

<i>Проблемы (барьеры) пространственного развития</i>	<i>Высокая доля малопроизводительных и низкотехнологичных производств в структуре экономик субъектов Российской Федерации</i>
	<i>Низкий уровень предпринимательской активности в большинстве малых и средних городов, на сельских территориях за пределами крупных городских агломераций и крупнейших городских агломераций</i>
	<i>Негативное влияние глобальных климатических изменений, в том числе таяния вечной мерзлоты и увеличения числа опасных гидрометеорологических явлений, на социально-экономическое развитие территорий Российской Федерации</i>

Рисунок 10. Основные проблемы (барьеры) пространственного развития Российской Федерации.

Figure 10. The main problems (barriers) of the spatial development of the Russian Federation.

¹ Красноярск относится к перспективным крупным центрам экономического роста Российской Федерации - город, образующий крупные городские агломерации и крупнейшие городские агломерации, которые обеспечат вклад в экономический рост Российской Федерации более 1 процента ежегодно

² Красноярск относится к перспективным центрам экономического роста, в которых сложились условия для формирования научно-образовательных центров мирового уровня

<i>Задачи пространственного развития</i>	<i>Повышение конкурентоспособности экономик субъектов Российской Федерации путем обеспечения условий для развития производства товаров и услуг в отраслях перспективных экономических специализаций субъектов Российской Федерации</i>
	<i>Формирование и развитие минерально-сырьевых центров</i>
	<i>Обеспечение расширения географии и ускорения экономического роста, научно-технологического и инновационного развития Российской Федерации за счет социально-экономического развития перспективных центров экономического роста</i>
	<i>Обеспечение национальной безопасности Российской Федерации за счет социально-экономического развития геостратегических территорий Российской Федерации</i>

Рисунок 11. Задачи по достижению цели пространственного развития Российской Федерации.

Figure 11. Tasks to achieve the goal of spatial development of the Russian Federation.

Одним из приоритетов пространственного развития Российской Федерации до 2025 года являются развитие перспективных центров экономического роста с увеличением их количества и максимальным рассредоточением по территории Российской Федерации.

<i>Принципы пространственного развития</i>	<i>Рациональное природопользование, сохранение природного и историко-культурного наследия, обеспечение доступа к природным и культурным ценностям</i>
	<i>Учет интересов и мнения населения и бизнеса при планировании социально-экономического развития территорий</i>

Рисунок 12. Принципы пространственного развития Российской Федерации.

Figure 12. Principles of Spatial Development of the Russian Federation.

Для обеспечения ликвидации инфраструктурных ограничений федерального значения и повышения доступности и качества магистральной транспортной, энергетической и информационно-телекоммуникационной инфраструктуры предлагается:

- развивать энергетическую инфраструктуру;
- развивать информационно-телекоммуникационную инфраструктуру;
- повысить устойчивость системы расселения за счет социально-экономического развития городов;
- повысить устойчивость системы расселения за счет социально-экономического развития сельских территорий, учитывая плотность населения, различный характер

ПРОГНОЗ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (далее - долгосрочный прогноз) является одним из основных документов системы стратегического планирования развития Российской Федерации. Он определяет наиболее перспективные области развития науки и технологий на период до 2030 года, обеспечивающие реализацию конкурентных преимуществ страны. Долгосрочный прогноз формирует единую платформу для разработки долгосрочных стратегий, целевых программ, а также прогнозных и плановых документов среднесрочного характера.

Приоритетные направления развития науки и технологий - тематические направления научно-технологического развития межотраслевого (междисциплинарного) значения, способные внести наибольший вклад в обеспечение безопасности, ускорение экономического роста, повышение конкурентоспособности страны, решение социальных проблем за счет развития технологической базы экономики и наукоемких производств.

Перспективные направления задельных исследований - области науки, в рамках которых могут быть получены результаты, создающие долговременные конкурентные преимущества и имеющие широкий спектр возможных практических применений.

Долгосрочный прогноз сформирован в разрезе приоритетных направлений развития науки, технологий и техники по следующим направлениям:



Рисунок 14. Приоритетное направление развития науки и технологий – информационно-коммуникационные технологии.

Figure 14. The priority direction in the development of science and technology is information and communication technologies.



Рисунок 15. Приоритетное направление развития науки и технологий – науки о жизни (биотехнологии).

Figure 15. The priority direction in the development of science and technology is life sciences (biotechnology).



Рисунок 16. Приоритетное направление развития науки и технологий – новые материалы и нанотехнологии.

Figure 16. The priority direction in the development of science and technology is new materials and nanotechnologies.

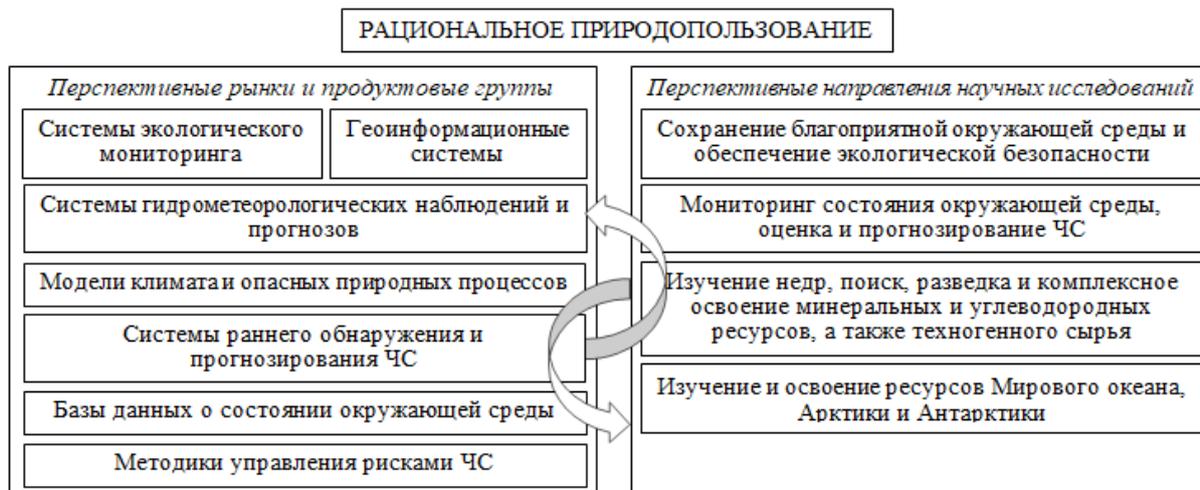


Рисунок 17. Приоритетное направление развития науки и технологий – рациональное природопользование.

Figure 17. The priority direction in the development of science and technology is the rational use of natural resources.

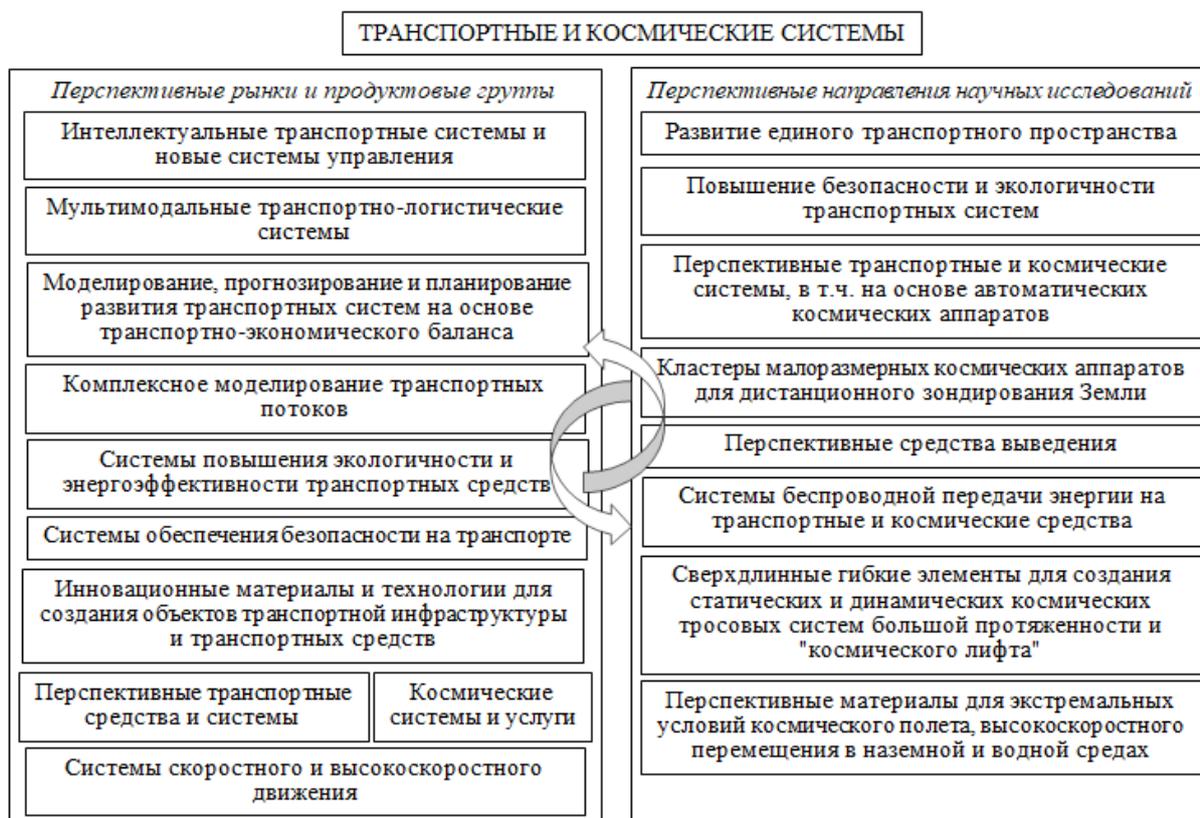


Рисунок 18. Приоритетное направление развития науки и технологий – транспортные и космические системы.

Figure 18. The priority direction in the development of science and technology is transport and space systems.



Рисунок 19. Приоритетное направление развития науки и технологий – энергоэффективность и энергосбережение.

Figure 19. The priority direction in the development of science and technology is energy efficiency and energy saving.

Выделенные детальные приоритеты перспективных научных исследований, характеризуют направления и механизмы перспективной специализации региона – Красноярского края, в области научно-технологического развития, необходимые для создания выделенных продуктов и услуг и ответов на вызовы и окна возможностей [3].

РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 20.05.2023 N 1315-Р "ОБ УТВЕРЖДЕНИИ КОНЦЕПЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА"

Настоящий документ содержит исчерпывающий перечень понятий, характеризующих: жизненный цикл технологических разработок, определение сторон и участников процесса воспроизводства инноваций и их дальнейшей конвертации в результаты научно-исследовательской деятельности, целеполагание и задачи инновационного развития, нацеленные на экономический рост, институты развития, формы и механизмы поддержки.

Описаны вызовы текущего десятилетия, позволяющие оценить характер и сложность проектируемых задач по достижению ключевых целей технологического роста, а также формируемые окна возможностей.

Обзор этапов технологического развития характеризует место, роль и вклад научного и научно-технологического секторов в модели российской экономики, что в перспективе позволяет закладывать в модель развития системные процессы в области науки и производственной системы.

Представлены механизмы реализации цели "Обеспечение национального контроля над воспроизводством критических и сквозных технологий" (см. рисунок 20)

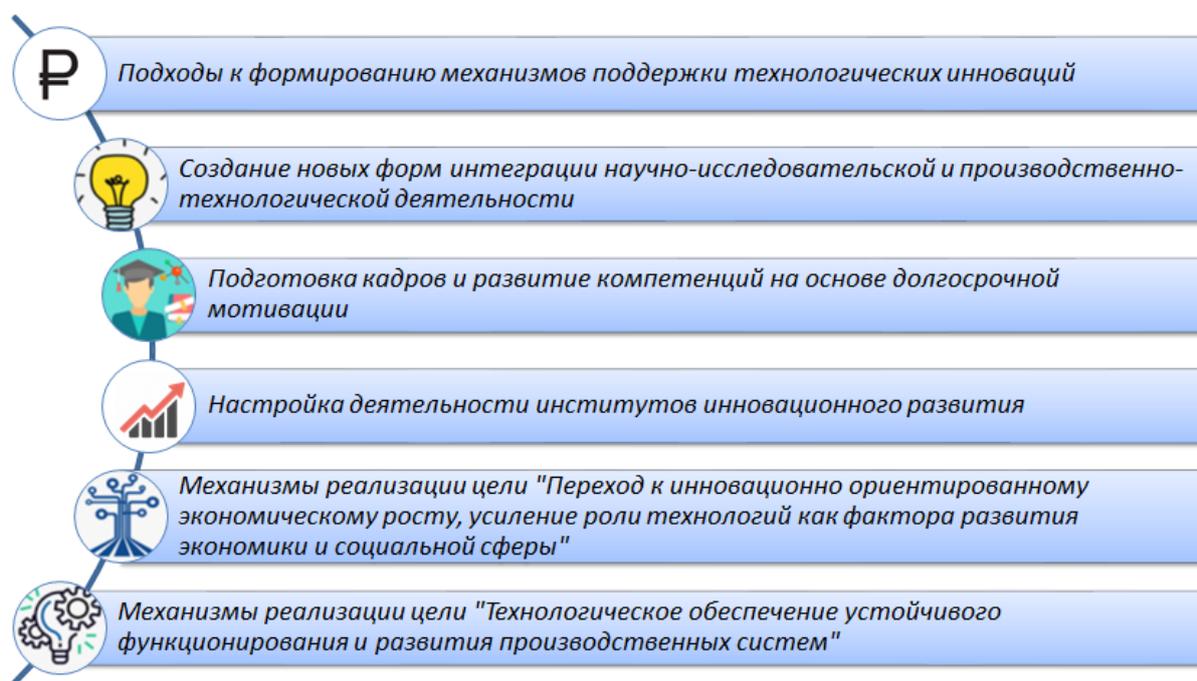


Рисунок 20. Механизмы реализации цели "Обеспечение национального контроля над воспроизводством критических и сквозных технологий".

Figure 20. Mechanisms for the implementation of the goal "Ensuring state control over reproduction and end-to-end technologies".

Приведена роль субъектов Российской Федерации в ускорении технологического развития страны, связанная с рядом функций: разработка и реализация собственных программ научно-технологического развития, выступление в качестве заказчика в сфере исследований и разработок; формирование научно-производственной инфраструктуры вокруг ведущих инженерных вузов; создание индустриальных парков, опытных полигонов, центров трансфера технологий и инжиниринговых услуг; обеспечение поддержки малых технологических компаний,

включая региональные финансовые меры поддержки и создание льготных условий их деятельности; обеспечение поддержки развития различных форм объединения научно-технологической и производственной деятельности, в том числе технологических холдингов с участием региональных индустриальных партнеров (инвесторов); обеспечение развития кадрового потенциала, в части подготовки инженерных и рабочих кадров.

В реализации ускоренного технологического развития имеют место сквозные технологические приоритеты для деятельности субъектов технологического развития, основанные на критических и сквозных технологиях.

Критические технологии определяются в ходе реализации производственных проектов системно значимых видов высокотехнологичной продукции.

Предварительный перечень сквозных технологий (технологических направлений) [4]:

- *Технологии обработки и передачи данных;*
- *Технологии в сфере энергетики;*
- *Новые производственные технологии;*
- *Биотехнологии и технологии живых систем;*
- *Технологии снижения антропогенного воздействия;*
- *Перспективные космические системы и сервисы.*

СКВОЗНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

На сегодняшний день одни из самых перспективных и динамично развивающихся технологий являются искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение и когнитивные технологии.

Погружаясь в историю искусственного интеллекта, следует отметить первое упоминание об ИИ в 1955 году в работе исследовательской группы для Дартмутского университета – «Как заставить машины использовать язык, формировать абстракции и концепции, решать виды проблем, которые теперь предназначены для людей, и улучшать себя». В середине 1960-х годов исследования в данной области начали активно финансироваться и стали распространяться по всему миру.

По мере того, как люди продолжали искать правильные проблемы для решения, которые приблизили бы их к ответам на вопросы, необходимые для создания ИИ, начали формироваться субдисциплины, расщепляющие исследования ИИ по

различным направлениям. Эти субдисциплины включали: – планирование; – решение проблем; – представление знаний; – обработка естественного языка; – поиск; – игра; – экспертные системы; – нейронные сети; – машинный вывод; – статистическое машинное обучение; – робототехника; – мобильная робототехника; – одновременная локализация и картирование; – компьютерное зрение; – понимание изображения.

Однако по мере изучения ИИ, сложность проблем, связанных с воспроизведением человеческого интеллекта, становилась все более очевидной в начале 1970-х годов, и к 1974 году правительства США и Великобритании прекратили свои исследовательские работы в области искусственного интеллекта, начав то, что называют «зима ИИ». Исследователи ИИ пытались найти финансирование для своих проектов до начала 1980-х годов, когда продвижение ИИ снова резко возросло, и его рынок достиг более миллиарда долларов к 1985 году. По мере роста вычислительной мощности в конце 1990-х и начале 2000-х годов искусственный интеллект начал демонстрировать перспективы в таких областях, как интеллектуальный анализ данных и медицинская диагностика, что вызвало интерес к использованию ИИ для решения конкретных проблем. По мере того как исследователи открывали новые способы использования ИИ, технология начала внедряться в бизнес. К 2017 году исследование показало, что каждая пятая компания каким-то образом использовала ИИ, и почти 85% полагали, что ИИ поможет им выжить или получить преимущество перед конкурентами [5].

Основная цель ИИ – внедрить человекоподобный интеллект в машины и создать системы, которые собирают данные, обрабатывают их для создания моделей (гипотез), предсказывают или влияют на результаты и, в конечном итоге, улучшают человеческую жизнь.

Объемы данных стремительно растут; за последние два года было создано больше данных, чем за всю историю человечества.

Термин «большие данные» был придуман для обозначения растущих объемов данных. Наряду с объемом этот термин также включает в себя еще три атрибута: скорость, разнообразие и ценность:

Объем: представляет постоянно увеличивающийся и экспоненциально растущий объем данных. Сейчас мы собираем данные через все больше и больше интерфейсов между искусственными и природными объектами. Например, обычный визит пациента в клинику теперь генерирует электронные данные размером в несколько мегабайт.

Средний пользователь смартфона генерирует не менее нескольких гигабайт данных в день. Авиаперелет из одной точки в другую генерирует полтерабайта данных.

Скорость: представляет собой количество данных, сгенерированных по времени, и необходимость анализа этих данных в режиме, близком к реальному времени, для некоторых критически важных операций. Существуют датчики, которые собирают данные о природных явлениях, а затем данные обрабатываются для прогнозирования ураганов/землетрясений. Здравоохранение – отличный пример скорости генерации данных; анализ и действия имеют решающее значение.

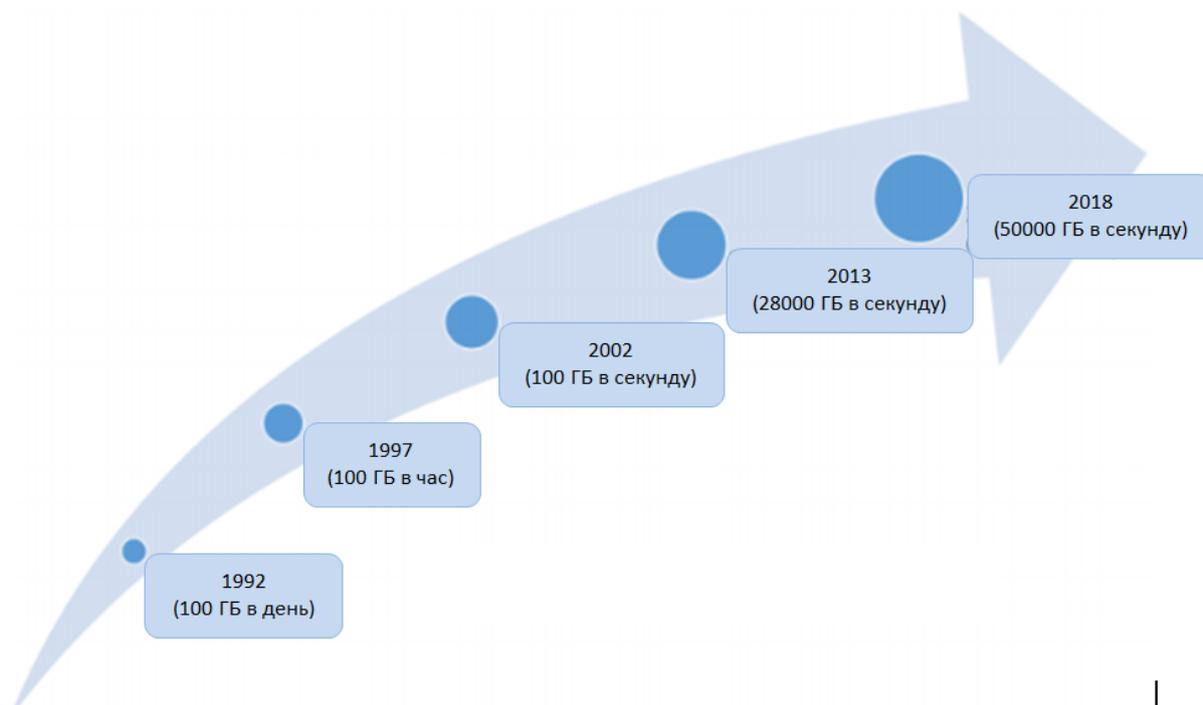


Рисунок 21. Многолетняя характеристика роста скорости объема данных.

Figure 21. Long-term characteristic growth rate of data volume.

Разнообразие: представляет разнообразие форматов данных. Исторически большинство электронных наборов данных были структурированы и помещались в таблицы базы данных (столбцы и строки). Однако более 80% электронных данных, которые мы сейчас генерируем, не имеют структурированного формата, например, изображения, видеофайлы и файлы голосовых данных. Благодаря большим данным мы можем анализировать подавляющее большинство структурированных / неструктурированных и частично структурированных наборов данных.

Ценность: это самый важный аспект больших данных. Ценность данных зависит от их использования для получения действенной информации. Однако, существует несогласие с тем, что данные являются ключом к действенному пониманию; однако

системы должны быстро развиваться, чтобы иметь возможность анализировать данные, понимать закономерности в данных и на основе контекстуальных деталей предлагать решения, которые в конечном итоге создают ценность.

Онтология для больших данных, знакомит с семантическим представлением данных в активах знаний. Семантическое и стандартизированное представление о мире необходимо, если мы хотим внедрить искусственный интеллект, который в основном извлекает знания из данных и использует контекстуальные знания для понимания и осмысленных действий, чтобы расширить возможности человека.

Обучение на основе больших данных показывает широкие категории машинного обучения, включая обучение с учителем и без учителя, получение моделей программирования и библиотек машинного обучения.

Когнитивные вычисления можно рассматривать как следующий уровень развития искусственного интеллекта. Используя пять основных человеческих чувств вместе с разумом в качестве шестого чувства, можно начать новую эру когнитивных систем [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор документов федерального уровня позволяет выработать определенную систему координат в сфере научно-технологического развития:

- понять большие вызовы и приоритеты развития, цели, задачи, принципы, механизмы выработки и стратегии научно-технологического развития как на федеральном уровне, так и для каждого субъекта;
- ознакомиться с вопросами пространственного развития, задачами и принципами ключевого целеполагания, а также перечнем перспективных экономических специализаций регионов;
- получить долгосрочный прогноз в части приоритетных направлений развития науки и технологий;
- зафиксировать актуальными механизмами реализации цели по обеспечению национального контроля над воспроизводством критических и сквозных технологий.

В век информационных технологий и цифровизации, становится очевидным, что одним из главных приоритетов способных обеспечить технологическое лидерство, является переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам

конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта, что является ключевым вопросом в получении востребованной высокотехнологичной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 (ред. от 15.03.2021) "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/. (дата обращения: 19.08.2023).
- [2] Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 N 207-р (ред. от 30.09.2022) "Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года" // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318094/. (дата обращения: 19.08.2023).
- [3] Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ) // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157978/. (дата обращения: 19.08.2023).
- [4] Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 N 1315-р "Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года" (вместе с "Концепцией технологического развития на период до 2030 года") // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/. (дата обращения: 19.08.2023).
- [5] Michelle Renée Zimmerman. Teaching AI. Exploring New Frontiers for Learning. International Society for Technology in Education, 2018, 216 p.
- [6] Anand Deshpande, Manish Kumar. Artificial Intelligence for Big Data. Packt Publishing.

REFERENCES

- [1] Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation

(Approved by Decree of the President of the Russian Federation of December 1, 2016 No. 642 (as amended on March 15, 2021) "On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation" // Consultant Plus. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207967/ (date of access: 19/08/2023).

[2] Spatial Development Strategy of the Russian Federation for the period up to 2025 (Approved by Decree of the Government of the Russian Federation of February 13, 2019 N 207-r (as amended on September 30, 2022) "On Approval of the Spatial Development Strategy of the Russian Federation for the period up to 2025" // Consultant Plus. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318094/ (date of access: 19/08/2023).

[3] Forecast of scientific and technological development of the Russian Federation for the period up to 2030 (approved by the Government of the Russian Federation) // Consultant Plus. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157978/. (date of access: 19/08/2023).

[4] Decree of the Government of the Russian Federation of May 20, 2023 N 1315-r "On approval of the Concept of technological development for the period until 2030" (together with the "Concept of technological development for the period until 2030") // Consultant Plus. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/. (date of access: 19/08/2023).

[5] Michelle Renée Zimmerman. Teaching AI. Exploring New Frontiers for Learning. International Society for Technology in Education, 2018, 216 p.

[6] Anand Deshpande, Manish Kumar. Artificial Intelligence for Big Data. Packt Publishing.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ковалев Игорь Владимирович, доктор технических наук, профессор, кафедра информатики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», профессор, Красноярск, Россия
e-mail: kovalev_fsu@mail.ru
ORCID: 0000-0003-2128-6661

Igor Kovalev, doctor of technical sciences, professor, department of computer science, Federal state autonomous educational institution of higher education «Siberian Federal University», professor, Krasnoyarsk, Russian Federation

Лосев Василий Владимирович, кандидат технических наук, доцент, кафедра автоматизации производственных процессов ФГБОУ ВО «Сибирский государственный

Vasiliy Losev, candidate of technical sciences, docent, department of automation of production processes, Federal state budgetary educational institution of higher education «Reshetnev

университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева», доцент
e-mail: basilos@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1996-2889

Siberian State University of Science and
Technology», docent, Krasnoyarsk,
Russian Federation

*Статья поступила в редакцию 21.07.2023; одобрена после рецензирования 28.08.2023; принята
к публикации 29.08.2023.*

*The article was submitted 21.07.2023; approved after reviewing 28.08.2023; accepted for publication
29.08.2023.*