

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Е. В. Черняев

Вольский военный институт материального обеспечения, Вольск, Россия
e-mail: ki-la@mail.ru

Аннотация. Настоящая статья посвящена анализу текущего состояния и современных тенденций развития ракетно-космического комплекса Российской Федерации в современных условиях. Актуальность исследования обусловлена усложнением геополитической и санкционной политики, в том числе затрагивающей вопросы технологического развития промышленности, высокой ролью ракетно-космического комплекса в обеспечении национальной безопасности, научного прогресса и технологического суверенитета страны. Исследование направлено на реализацию Стратегии развития космической деятельности России до 2030 года и на дальнейшую перспективу.

Целью работы является комплексный анализ текущего состояния российского ракетно-космического комплекса, выявление современных тенденций и разработка рекомендаций для повышения его конкурентоспособности на мировом рынке.

В ходе исследования использовались такие методы, как системный подход, позволивший рассматривать ракетно-космический комплекс как сложную многоуровневую структуру, охватывающую широкий перечень функций, продукции и услуг, представленную крупными предприятиями, корпорациями и другими участниками; сравнительный анализ деятельности ведущих мировых космических держав; статистический анализ отчетных данных, экспертных мнений и другое. Применение такого комплекса методов научного исследования позволило получить целостное представление о текущем состоянии отрасли и ее перспективных направлениях дальнейшего развития.

Основные результаты исследования заключаются в проведении оценки текущего состояния ракетно-космической отрасли, сравнительного анализа деятельности ведущих игроков на мировом рынке, что позволило выделить основные проблемы, вызовы и специфику ракетно-космического комплекса Российской Федерации на современном этапе развития экономики. Научная новизна состоит в выявлении, обосновании и систематизации основных тенденций, протекающих в отрасли. На основе полученных данных разработаны рекомендации по повышению эффективности российского ракетно-космического комплекса с акцентом на усиление инновационной активности, обновление основных средств, расширение международного сотрудничества.

Практическая значимость исследования выражается в возможности использования его результатов для формирования стратегических планов развития отрасли и разработки государственной политики в сфере космических исследований и технологий.

Ключевые слова: ракетно-космический комплекс, космические технологии, санкционная политика, геополитические вызовы, тенденции развития, сравнительный анализ, SWOT-анализ.

Для цитирования: Черняев Е. В. Анализ текущего состояния и современных тенденций развития ракетно-космического комплекса Российской Федерации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 63–73. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-63>.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE AND MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE ROCKET AND SPACE COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

E. V. Chernyaev

Volsk Military Institute of Material Support, Volsk, Russia

e-mail: ki-la@mail.ru

Abstract. This article focuses on the analysis of the current state and modern development trends of the Russian Federation's rocket and space complex under contemporary conditions. The relevance of the study is driven by the increasing complexity of geopolitical and sanctions policies, which affect technological development in the industry, as well as the significant role of the rocket and space complex in ensuring national security, scientific progress, and the country's technological sovereignty. The research is aligned with the Russian Space Activity Development Strategy up to 2030 and beyond.

The aim of the study is to conduct a comprehensive analysis of the current state of the Russian rocket and space complex, identify modern trends, and develop recommendations to enhance its competitiveness in the global market.

The research employs methods such as a systematic approach, which allowed for the consideration of the rocket and space complex as a complex multi-level structure, encompassing a wide range of functions, products, and services provided by major enterprises, corporations, and other participants; a comparative analysis of the activities of leading global space powers; statistical analysis of reporting data, expert opinions, and more. The application of this comprehensive set of research methods provided a holistic understanding of the current state of the industry and its prospective areas for further development.

The main results of the study include an assessment of the current state of the rocket and space industry, a comparative analysis of the activities of major players in the global market, which helped to identify the key problems, challenges, and specific features of the Russian Federation's rocket and space complex at the current stage of economic development. The scientific novelty lies in identifying, substantiating, and systematizing the main trends occurring in the industry. Based on the data obtained, recommendations have been developed to improve the efficiency of the Russian rocket and space complex, with a focus on increasing innovation activity, upgrading key assets, and expanding international cooperation.

The practical significance of the study is reflected in the potential use of its results to shape strategic development plans for the industry and to develop government policies in the field of space research and technology.

Key words: rocket and space complex, space technologies, sanctions policy, geopolitical challenges, development trends, comparative analysis, SWOT analysis.

Cite as: Chernyaev, E. V. (2024) [Analysis of the current state and modern trends in the development of the rocket and space complex of the Russian Federation]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 63–73. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-63>.

Введение

Ракетно-космический комплекс (РКК) Российской Федерации представляет собой одну из ключевых отраслей национальной промышленности, играющую стратегическую роль в обеспечении национальной безопасности, научного прогресса и технологического суверенитета страны. С момента своего становления РКК России был неотъемлемой частью мировой космической отрасли, что позволило стране занять лидирующие позиции в исследованиях и освоении космоса. Тем не менее, в последние десятилетия российский ракетно-космический комплекс сталкивается с серьезными проблемами и вызовами, связанными санкционной политикой государств, устареванием

материально-технической базы, утратой некоторых компетенций, а также нехваткой высококвалифицированных кадров, усилением конкуренции со стороны других космических держав и частных компаний [2].

Необходимость и актуальность исследования текущего состояния и современных тенденций развития РКК России обусловлена рядом факторов. Во-первых, в условиях нарастающей глобальной конкуренции в космической отрасли Россия вынуждена ускорять процессы перехода на современные сквозные, в том числе цифровые и производственные технологии. Во-вторых, геополитическая нестабильность и усиление санкционного давления на страну требуют поиска новых путей развития отрасли, на-

правленных на обеспечение технологической независимости и повышения конкурентоспособности на мировом рынке. В-третьих, обновление и модернизация РКК являются необходимыми условиями для выполнения поставленных государством задач, включая освоение дальнего космоса и развитие национальной спутниковой группировки.

Научная проблема, требующая решения, заключается в необходимости комплексного анализа текущего состояния и тенденций развития российского ракетно-космического комплекса, а также выявления ключевых проблем, сдерживающих его развитие. Сравнительный анализ с мировыми лидерами, такими как США, Китай и Европейский союз, позволяет оценить конкурентные преимущества и слабые стороны РКК России, а также определить направления для его дальнейшего развития.

Целью настоящего исследования является проведение комплексного анализа текущего состояния и современных тенденций развития ракетно-космического комплекса Российской Федерации в сравнении с ведущими мировыми космическими державами. В рамках исследования рассмотрены как количественные, так и качественные показатели, характеризующие состояние российской космической отрасли, а также проведен анализ перспектив ее развития в современных условиях.

Значимость данного исследования обусловлена его вкладом в формирование объективной картины состояния российского ракетно-космического комплекса и возможных путей его модернизации. Это, в свою очередь, имеет важное значение для принятия обоснованных решений в области государственной политики и стратегического планирования, направленных на сохранение и укрепление позиций России в глобальной космической отрасли [9].

В исследованиях, посвященных состоянию и перспективам развития ракетно-космического комплекса России, акцентируется внимание на ряде ключевых аспектов. В последние годы в научных и аналитических публикациях уделяется значительное внимание проблемам модернизации и технического перевооружения предприятий РКК¹ [6; 8; 12], необходимости развития национальных программ по освоению космоса и внедрению передовых технологий². Освещается важность укрепления кооперации между государ-

ственными и частными структурами [3; 7], а также развития международного сотрудничества для обмена передовыми технологиями и оптимизации затрат [5].

В зарубежных источниках акцент делается на усилении конкуренции в космической отрасли, в том числе со стороны частных компаний, таких как SpaceX и Blue Origin [15]. В последние годы доля негосударственного сектора мирового космического рынка составляет более 80% и продолжает расти³. Это обостряет вопрос о необходимости реформирования государственной космической программы России с учетом мировых тенденций и вызовов. Многие исследователи подчеркивают необходимость перехода на новые производственные технологии, включая цифровизацию процессов, использование аддитивных технологий и автоматизацию производства [14; 9].

В литературе также рассматриваются вопросы экономической устойчивости РКК в условиях санкционного давления, которое ограничивает доступ к зарубежным технологиям и финансированию [10]. Проблемы технологического разрыва и зависимости от импорта обсуждаются как ключевые вызовы, требующие принятия стратегических мер по их преодолению [11; 13]. Многочисленные исследования подчеркивают важность развития национальной элементной базы и создание замкнутого производственного цикла, что обеспечит устойчивость российской космической отрасли в долгосрочной перспективе [1].

Таким образом, обзор литературы свидетельствует о высокой актуальности проблемы модернизации РКК России и необходимости принятия комплексных мер, направленных на повышение его конкурентоспособности на мировом рынке.

Методы

В ходе исследования состояния и тенденций развития ракетно-космического комплекса (РКК) России были применены комплексные методы и подходы для всестороннего анализа отрасли, задействованы и использованы данные статистической отчетности, мнения экспертов, консалтинговых агентств, годовые отчеты компаний – крупнейших российских корпораций ракетно-космической отрасли. Для оценки положения российской космической отрасли применялись методы системного и сравнительного анализа. Сравнение проводилось с ведущими мировыми космическими

¹ «Роскосмос» одобрил проект реконструкции производства в РКК «Энергия» // Экономика. Селдон Новости. – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/202713504> (дата обращения: 20.08.2024).

² Королев П. Космическая отрасль ждет новый национальный проект // ComNews. – URL: <https://www.comnews.ru/content/229798/2023-10-31/2023-w44/1007/kosmicheskaya-otrasl-zhdet-novyy-nacionalnyy-proekt> (дата обращения: 20.08.2024).

³ Российская космическая отрасль: ожидания бизнеса и общества. Результаты экспертного исследования. 2019. – URL: https://pltf.ru/wp-content/uploads/2019/11/otchet_26.11.1500.pdf (дата обращения: 28.08.2024).

державами, такими как США, Китай, Европейский Союз, Индия. Этот метод позволил выявить ключевые различия и общие тенденции в отрасли. Дополнительно использовался SWOT-анализ для выявления сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, связанных с развитием РКК России.

Текущие состояния и особенности развития ракетно-космического комплекса России

Несмотря на незначительную долю в ВВП (не более 2% на протяжении последних 20 лет), космическая отрасль имеет стратегическое значение для страны, обеспечивая национальную безопасность и способствуя международному сотрудничеству. На мировом рынке, согласно экспертам, Россия занимает не более 1,5% в мировой космической экономике⁴. Если до 2022 г. доля России на мировом рынке коммерческих пусков (то есть оплаченных заказчиками) составляла 24% (КНР – 33%, США – 26%)⁵, то на сегодняшний день этот показатель не превышает 20%⁶, что обусловлено преимущественно сложившимися геополитическими условиями и санкционной политикой.

Не смотря на дефицит бюджета страны, расходы правительства на космическую программу в России

на 2022–2024 годы не были снижены и составили около 210 млрд руб. ежегодно⁷.

На сегодняшний день РКК РФ включает:

- разработку ракетно-космической техники в части НИОКР (научно-исследовательские институты, научно-производственные объединения, конструкторские бюро);
- производство РКТ (заводы, предприятия);
- наземную экспериментальную базу для отработки РКТ;
- пусковую деятельность средств выведения;
- выведение космических аппаратов;
- наземную инфраструктуру, обеспечивающую пуски РН (космодромы);
- управление КА (контрольно-испытательные станции, центры управления полетами, командно-измерительные пункты);
- прием и обработка телеметрии (пункты приема информации).

Наиболее крупные корпорации, входящие в состав ракетно-космического комплекса (РКК) России, с указанием года их основания, места регистрации и примерной численности сотрудников на конец 2023 г. представлены в таблице 1.

Таблица 1. Крупнейшие корпорации, входящие в состав ракетно-космического комплекса (РКК) России

Корпорация	Год основания	Место регистрации	Примерная численность сотрудников
ГКНПЦ им. М. В. Хруничева	1916	Москва	~35,000
Красмаш	1932	Красноярск	~7,000
НПО Лавочкина	1937	Химки, Московская область	~5,500
ЦНИИмаш	1946	Королёв, Московская область	~5,000
РКК «Энергия»	1946	Королёв, Московская область	~21,000
ОАО «РКЦ «Протон-ПМ»	1958	Пермь	~5,500
ЦСКБ «Прогресс»	1959	Самара	~18,000
ПАО «ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва»	1959	Железногорск, Красноярский край	~8,000
Роскосмос	1992	Москва	~170,000

Источник: составлено автором по данным годовой отчетности компаний, налоговой службы, официальной информации с интернет-сайтов компаний

⁴ Эксперт оценил долю РФ в мировой космической экономике в 1,5% // Интерфакс. – URL: <https://www.interfax.ru/business/750998> (дата обращения: 28.08.2024).

⁵ Дубинский О. 12 апреля – день космонавтики, почему падает доля Роскосмоса, доли рынка США, Китая, РФ, коррупция, космический тост. // Smart-lab. – URL: <https://smart-lab.ru/blog/689328.php> (дата обращения: 28.08.2024).

⁶ Roscosmos launches by outcome 2022 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1322678/russia-roskosmos-launches-by-outcome/> (accessed: 28.08.2024).

⁷ Russia: planned space program spending 2024 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1323972/russia-planned-government-space-program-spending/> (accessed: 28.08.2024).

На начало 2024 года представленные корпорации включают основные и крупнейшие предприятия, которые остаются ведущими в российском ракетно-космическом комплексе (РКК), являются ключевыми игроками в разработке, производстве и эксплуатации

космической техники и оборудования.

Некоторые показатели, отражающие темпы промышленного производства, инновационного и цифрового развития, степень износа оборудования на предприятиях РКК представлены в таблице 2.

Таблица 2. Динамика промышленного производства, удельного веса инновационных товаров, организаций, использовавших цифровые технологии, среднего уровня степени износа оборудования за 2019–2023 гг.

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023
Промышленное производство (в % к соответствующему периоду предыдущего года)	103,4	97,9	106,3	100,7	103,5
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	5,3	5,7	5,0	5,1	5,1
Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии, по Российской Федерации	нет данных	80,7	81,8	79,6	78,6
Средний уровень степени износа оборудования	52	54,2	54,8	56	59,6

Источник: составлено автором по данным статистической отчетности^{8, 9, 10}

Анализ официальных статистических данных показывает, что промышленное производство демонстрирует значительную волатильность. После спада в 2020 году (до 97,9% по сравнению с предыдущим годом), в 2021 году производство восстанавливается до 106,3%. Тем не менее, в 2022 году рост замедляется до 100,7%.

Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров остается на низком уровне и колеблется в диапазоне от 5% до 5,7% за анализируемый период. Это говорит о том, что, несмотря на значительные инвестиции в инновации, их внедрение в реальный сектор экономики остается ограниченным.

Средняя степень износа оборудования крайне высока, учитывая то, что ракетно-космическая отрасль относится к высокотехнологичной.

В таблице 3 представлен SWOT-анализ РКК России в сложившихся экономических и геополитиче-

ских условиях.

Состояние российского РКК также было проанализировано на основе ряда количественных показателей. Так, доля России на мировом рынке космических запусков составляет около 18–20% по данным на 2023 год, что значительно меньше по сравнению с показателями начала 2000-х годов, когда эта доля превышала 22–24%. Число запусков ракет-носителей также снизилось, что связано с сокращением заказов на коммерческие и научные спутники¹¹. При этом Россия продолжает активно развивать национальную спутниковую группировку, включающую системы ГЛОНАСС и оборонные спутники, что отражается в стабильном росте числа этих аппаратов на орбите¹².

Данные по финансированию показывают, что расходы на космическую отрасль составляют около 0,1–0,2% от ВВП страны, что существенно ниже аналогичных показателей в США и Китае^{13, 14}. Инвестиции в НИОКР остаются на уровне ниже 1% от общего

⁸ Russia: planned space program spending 2024 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1323972/russia-planned-government-space-program-spending/> (дата обращения: 28.08.2024).

⁹ Росстат – Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 20.08.2024).

¹⁰ Росстат – Наука, инновации и технологии // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 20.08.2024).

¹¹ Russia: planned space program spending 2024 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1323972/russia-planned-government-space-program-spending/> (accessed: 28.08.2024).

¹² Там же.

¹³ Там же.

¹⁴ Росстат – Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 20.08.2024).

бюджета РКК, что недостаточно для обеспечения долгосрочного технологического роста¹⁵.

Таблица 3. Результаты SWOT-анализа

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>Богатый опыт и сильные традиции в космической индустрии. Высокий уровень кадровой квалификации и научного потенциала. Конкурентоспособные технологии в области ракет-носителей и космических аппаратов.</p>	<p>Зависимость от устаревших производственных технологий. Низкий уровень инвестиций в инновации и НИОКР. Ограниченная роль частного сектора и высокая зависимость от государственного финансирования.</p>
Возможности	Угрозы
<p>Развитие кооперации с дружественными странами и партнёрами по БРИКС. Внедрение цифровых технологий и автоматизация производственных процессов. Разработка новых космических программ, включая пилотируемые миссии и исследования дальнего космоса.</p>	<p>Усиление санкционного давления и ограничение доступа к зарубежным технологиям. Рост конкуренции со стороны частных компаний и других космических держав. Ускоренное развитие технологий в других странах, что может привести к отставанию России в ряде ключевых направлений.</p>

Источник: составлено автором

Сравнительный анализ РКК России с мировыми лидерами, такими как США, Китай и Европейский союз, выявил значительные различия в стратегиях и подходах к развитию космической отрасли. Например, в США с конца XX века ведется разработка коммерческих ракетно-космических систем, с этого времени достаточно быстрыми темпами растет доля частного бизнеса в этом секторе. Развитие частных космических программ в США началось в конце XX века с разработки коммерческих ракетно-космических систем. Американская компания SpaceX стала первой в мире частной компанией, разработавшей жидкостную ракету, вышедшую на орбиту. В Китае напротив, ракетно-космическая отрасль полностью подконтрольна государству, в настоящее время ведется работа над созданием национальной спутниковой системы и миссиями на Луну и Марс.

Россия сохраняет конкурентоспособность в ряде сегментов, так, например, Россия является одной из немногих стран, способных самостоятельно запускать человека в космос. Государственная корпорация «Роскосмос» эксплуатирует ракету-носитель «Союз», которая на протяжении многих лет оставалась основной системой доставки экипажей на Международную космическую станцию (МКС). Также Россия известна производством высокоэффективных ракетных двигателей, таких как РД-180, которые

используются в американских ракетах-носителях «Atlas V». Продолжается разработка и совершенствование тяжелых ракет-носителей «Протон-М» и «Ангара», которые способны выводить на орбиту крупные спутники и космические аппараты, уже созданы и активно используются системы спутниковой связи и навигации, такие как ГЛОНАСС. Однако отечественные предприятия испытывают нехватку инвестиций в НИОКР, а новые санкционные и геополитические условия осложнили и ослабили и без того непрочные международные связи, сократив долю российского РКК в мировых технологических цепочках.

Анализ текущего состояния ракетно-космического комплекса (РКК) России показывает, что, несмотря на богатое историческое наследие и значительный вклад в освоение космоса, российская космическая отрасль сталкивается с рядом серьезных проблем. Во-первых, многие предприятия РКК продолжают использовать устаревшие производственные мощности, что снижает их конкурентоспособность на мировом рынке и не позволяет повышать уровень производительности труда. Большая часть оборудования не соответствует современным стандартам, что является одной из основных причин низкого уровня цифровой зрелости, несовместимости инновационных цифровых продуктов, инструментов по

¹⁵ Росстат – Наука, инновации и технологии // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 20.08.2024).

стандартизации бизнес-процессов с техническими характеристиками станочного парка и машин.

Во-вторых, проблема технологической зависимости от иностранных поставщиков остается до сих пор актуальной, несмотря на активную поддержку правительством политики импортозамещения, начиная с 2010-х гг. [6].

Кроме того, для российской космической отрасли характерна высокая степень зависимости от государственного финансирования. В отличие от США, где значительную роль в космических программах играют частные компании, российские предприятия в основном полагаются на государственные заказы. На сегодняшний день российские предприятия еще сохраняют сильные позиции в таких областях, как производство ракет-носителей и космических аппаратов для научных и оборонных целей, однако их доля на мировом рынке космических запусков постепенно снижается¹⁶.

Анализ показывает, что ракетно-космический комплекс России нуждается в серьезной модернизации и структурных реформах.

Основные тенденции развития ракетно-космического комплекса

Развитие ракетно-космической отрасли во всем мире и в ключевых державах происходит, по мнению автора, в рамках нескольких основных тенденций, обусловленных различными факторами, включая технологические достижения, экономические условия и геополитическую ситуацию. Среди ключевых тенденций автор выделяет:

– увеличение частоты и снижения стоимости запусков. В последние годы разработаны и применяются технологии, позволяющие осуществлять повторное использование ракетных ступеней (например, проекты SpaceX и Blue Origin), что значительно снижает стоимость запусков и способствует увеличению их частоты. Наряду с технологическим прорывом, развитие коммерческого космоса и появление частных компаний способствуют снижению цен на космические услуги и увеличению доступности космических запусков;

– развитие малых спутников и констелляций. Разработка малых спутников и констелляций чаще применяются для наблюдения Земли, связи и навигации, что позволяет обеспечить более частый и дешевый доступ к космическим данным. Развитие технологий миниатюризации и производства спутников позволяет развертывать большие группы малых спут-

ников для достижения глобального покрытия и улучшения качества и скорости передаваемых данных;

– более активное исследование Луны и Марса, что связано с поиском новых ресурсов, а также с подготовкой к потенциальному освоению других планет (в частности это программы Artemis от NASA и ExoMars от ESA, направленные на исследование Луны и Марса, а также на подготовку к будущим миссиям с людьми);

– развитие инфраструктуры и технологий для глубоко космических исследований. Миссии к астероидам, кометам и другим объектам Солнечной системы расширяют горизонты науки и технологий благодаря разработке новых двигательных систем (ионные и ядерные двигатели);

– активизация работы над предотвращением космических угроз. В связи с ростом числа космических объектов и возможностью столкновений, увеличивается внимание к вопросам безопасности космической среды и инфраструктуры. В последнее десятилетие страны и международные организации работают над разработкой норм и стандартов для обеспечения безопасности в космосе.

Авторское видение тенденций, причин и факторов их обуславливающих, представлено в таблице 4.

Рассмотрим подробнее сложившуюся ситуацию в мире (см. таблицу 4). Американские компании Space X, Blue Origin и другие частные компании ведут активную работу в области запусков, исследований и освоения космоса. Агентство NASA активно развивает программы по возвращению на Луну (Artemis) и исследованию Марса.

Китай преимущественно делает акцент на развитие своей космической программы, в частности орбитальной станции (Тяньхэ) и миссии на Луну (Чанъэ) и Марс (Тяньвэнь). Согласно участвовавшему числу китайских исследований, Китай активно работает над развитием ракетных технологий и спутниковых систем.

Европейское космическое агентство занимается различными проектами, включая спутниковые миссии, исследования Луны и Марса, а также развитие ракетных технологий. Европейские компании, в частности Arianespace, продолжают развивать технологии для коммерческих запусков.

Индийское космическое агентство также активно развивает свои программы, включая миссии по исследованию Луны (Чандраян) и Марса (Мангальян), а также работу по развитию коммерческих запусков (см. таблицу 5).

¹⁶ Russia: planned space program spending 2024 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1323972/russia-planned-government-space-program-spending/> (accessed: 28.08.2024).

Таблица 4. Тенденции ракетно-космической отрасли, причины и факторы их обуславливающие

Тенденция	Описание	Причины и факторы
Увеличение частоты и снижения стоимости запусков	Разработка технологий повторного использования ракет (например, SpaceX, Blue Origin).	Технологические прорывы, коммерциализация, рост частных компаний.
Развитие малых спутников и констелляций	Развертывание больших групп малых спутников для наблюдения и связи.	Повышение спроса на данные, миниатюризация технологий.
Исследование Луны и Марса	Миссии по исследованию Луны и Марса, подготовка к будущим миссиям с людьми.	Поиск ресурсов, подготовка к освоению новых планет.
Развитие инфраструктуры и технологий для глубоко космических исследований	Разработка новых двигательных систем и миссии к астероидам и кометам.	Прорывы в технологиях, расширение научных горизонтов.
Космическая безопасность и устойчивость	Внимание к безопасности космической инфраструктуры и стандартам для предотвращения столкновений.	Увеличение числа объектов в космосе, международное сотрудничество.

Источник: составлено автором

Таблица 5. Развитие космической отрасли в мире

Страна	Основные действия и достижения	Примечания
США	Частные компании (SpaceX, Blue Origin).	Активное развитие технологий запуска и освоения космоса.
	Программы NASA (Artemis, Mars 2020).	Продвижение исследований Луны и Марса.
Китай	Создание национальной орбитальной станции (Тяньхэ).	Быстрое развитие космических технологий.
	Миссии на Луну (Чанъэ) и Марс (Тяньвэнь).	Усиление международного влияния.
Россия	Продолжение запусков спутников и пилотируемых миссий.	Активное участие в МКС и международных проектах.
	Развитие космической инфраструктуры.	Сохранение стратегического влияния.
Европа	Проекты ESA (спутниковые миссии, исследования Луны и Марса).	Развитие как в государственной, так и в коммерческой сфере.
	Развитие коммерческих компаний (Arianespace).	Участие в международных проектах.
Индия	Миссии ISRO (Чандраян, Мангальян).	Активное развитие в области коммерческих запусков и исследований.
	Разработка новых космических технологий и запусков.	Рост научного и коммерческого потенциала.

Источник: составлено автором

Россия продолжает развивать программы по запуску спутников, пилотируемым миссиям и исследованиям космоса, активно сотрудничает с другими странами в рамках Международной космической станции (МКС), однако доля отечественных компаний на мировом рынке в последние 2–3 года существенно сокращена.

Выводы

Проведенное исследование показало, что ракетно-космический комплекс (РКК) России, несмотря

на выдающиеся достижения прошлого и существенный вклад в развитие мировой космонавтики, сегодня сталкивается с рядом значимых вызовов. Среди основных проблем можно выделить высокую степень износа материально-технической базы, которая к 2023 году достигла критического уровня в 60%, что существенно ограничивает возможности отрасли в реализации современных космических программ. Это указывает на необходимость масштабной модернизации производственных мощностей и обновления устарев-

шего оборудования, без чего невозможно сохранить конкурентоспособность РКК на мировом уровне.

Сравнительный анализ с лидерами отрасли, такими как США, Китай и страны Европейского Союза, продемонстрировал, что Россия значительно отстает в области внедрения инновационных технологий и коммерциализации космических запусков. В то время как ведущие космические державы активно вовлекают частные компании в развитие отрасли, Россия продолжает полагаться преимущественно на государственное финансирование.

Несмотря на эти трудности, возможности для роста

РКК России сохраняются. Они связаны с развитием кооперации с дружественными странами, внедрением цифровых технологий и расширением спектра космических программ. Также необходимо обратить внимание на усиление инновационной активности и привлечение частных инвестиций, что позволит отрасли не только сохранить текущие позиции, но и выйти на новые рубежи развития. Важно продолжать работу по снижению технологической зависимости от иностранных поставщиков и адаптации к санкционным ограничениям, что повысит устойчивость российской космической отрасли в современных условиях.

Литература

1. Жданов В. Л. Объединительный тренд как инструмент взаимодействия высокотехнологичных производств и предприятий ГЧП в космической отрасли // Экономика устойчивого развития. – 2023. – № 3(55). – С. 125–128. – https://doi.org/10.37124/20799136_2023_3_55_125. – EDN: IMKFЕК.
2. Калугин В. Т., Луценко А. Ю., Романова-Большакова И. К. Особенности подготовки инженерных кадров ракетно-космической и авиационной отрасли в области стандартизации и сертификации изделий РКК // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2024. – № 7. – С. 76–83. – <https://doi.org/10.20339/AM.07-24.076>. – EDN: VLCEPJ.
3. Касатов А. Д., Бажуткина Л. П., Наугольнова И. А. Нефинансовые показатели оценки эффективности и определения сравнительного преимущества государственно-частного партнерства // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 2(91). – С. 455–458. – EDN: YUJNNV.
4. Космическая отрасль России: возможности возрождения и развития на основе инструментария проектного менеджмента и проектного финансирования / И. Н. Макаров [и др.] // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 10. – С. 4089–4098. – <https://doi.org/10.18334/epp.13.10.119051>. – EDN: STGRYS.
5. Международное сотрудничество в сфере пилотируемых полетов. Часть 1. Исторический обзор / А. Г. Дерчин [и др.] // Космическая техника и технологии. – 2017. – № 1 (16). – С. 12–31. – EDN: YTWBBR.
6. Наугольнова И. А. Принципы реализации инновационно-инвестиционных программ на основе программно-целевого метода в рамках государственно-частного и муниципально-частного партнерств // Эксперт: теория и практика. – 2019. – № 2(2). – С. 32–39. – <https://doi.org/10.24411/2686-7818-2019-00027>. – EDN: GTEIBW.
7. Наугольнова И. А. Формы реализации государственно-частного и муниципально-частного партнерства // Актуальные проблемы экономики современной России : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 25 марта 2019 года / Отв. редактор Ю.А. Шувалова. Том Выпуск 6. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2019. – С. 157–160. – EDN: POTLHK.
8. Никитина Н. В., Скачков Д. Ю., Колупаев А. С. Трансформация проектно-процессного управления промышленными предприятиями в условиях цифровой среды // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 11. – С. 4101–4112. – <https://doi.org/10.18334/ce.17.11.119506>. – EDN: UCPWDX.
9. Огудина Д. П. Новые вызовы в сфере корпоративного управления на примере ГК «Роскосмос» // Право и управление. – 2024. – № 4. – С. 115–118. – <https://doi.org/10.24412/2224-9133-2024-4-115-118>. – EDN: EHZETQ.
10. Преодоление санкций как фактор обеспечения технологического суверенитета России / С. И. Морозов [и др.] // Вестник Российской нации. – 2023. – № 1–2(89). – С. 62–70.
11. Степанова Е. В. Тенденции развития технологических инноваций в Российской Федерации в условиях санкций // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Экономика. Социология. Культурология. – 2024. – № 1(33). – С. 32–37. – <https://doi.org/10.25587/2587-8778-2024-1-32-37>. – EDN: CZYWMP.
12. Техническое перевооружение предприятий ракетно-космической промышленности. / Е. Г. Рахмилевич [и др.] // Ритм машиностроения. – 2018. – № 4. – С. 26–30. – EDN: URKOLA.
13. Хмелева Г. А. Технологический суверенитет как инструмент обеспечения устойчивого развития экономики региона в условиях санкций // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 3. – Порядковый номер: 57. – <https://doi.org/10.15862/64ECVN323>. – EDN: FUBLUY.
14. Шибанова А. С., Меньшикова М. А. Совершенствование системы управления проектами в ракетно-

космической отрасли // Вопросы региональной экономики. – 2023. – № 2(55). – С. 134–142. – EDN: BGFGOI.

15. Venditti B. The Cost of Space Flight Before and After Space X // Visualcapitalist. – URL: <https://www.visualcapitalist.com/the-cost-of-space-flight/> (accessed: 24.07.2024).

References

1. Zhdanov, V. L. (2023) [The Unification Trend as a Tool for Interaction between High-tech Industries and PPP Enterprises in the Space Industry]. *Ekonomika ustoichivogo razvitiya* [Economy of Sustainable Development]. Vol. 3(55), pp. 125–128. – https://doi.org/10.37124/20799136_2023_3_55_125. – EDN: IMKFEK. (In Russ.).

2. Kalugin, V. T., Lutsenko, A. Yu., Romanova-Bolshakova, I. K. (2024) [Features of Training Engineers in the Rocket-Space and Aviation Industries in the Field of Standardization and Certification of Products]. *Alma Mater (Vestnik Vysshei Shkoly)* [Alma Mater (Bulletin of Higher Education)]. Vol. 7, pp. 76–83. – <https://doi.org/10.20339/AM.07-24.076>. – EDN: VLCEPJ. (In Russ.).

3. Kasatov, A. D., Bazhutkina, L. P., Naugolnova, I. A. (2018) [Non-financial Performance Indicators for Assessing Efficiency and Determining the Comparative Advantage of Public-Private Partnerships]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economy and Entrepreneurship]. Vol. 2(91), pp. 455–458. – EDN: YUJNNV. (In Russ.).

4. Makarov, I. N., et al. (2023) [Russia's Space Industry: Opportunities for Revival and Development through Project Management and Project Financing Tools]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economics, Entrepreneurship and Law]. Vol. 13, No. 10, pp. 4089–4098. – <https://doi.org/10.18334/epp.13.10.119051>. – EDN: STGRYS. (In Russ.).

5. Derechin, A. G., et al. (2017) [International Cooperation in the Field of Manned Flights. Part 1. Historical Review]. *Kosmicheskaya tekhnika i tekhnologii* [Space Technology and Technologies]. Vol. 1(16), pp. 12–31. – EDN: YTWBBR. (In Russ.).

6. Naugolnova, I. A. (2019) [Principles of Implementing Innovation-Investment Programs Based on the Program-Target Method in Public-Private and Municipal-Private Partnerships]. *Expert: Teoriya i Praktika* [Expert: Theory and Practice]. Vol. 2(2), pp. 32–39. – <https://doi.org/10.24411/2686-7818-2019-00027>. – EDN: GTEIBW. (In Russ.).

7. Naugolnova, I. A. (2019) [Forms of Implementing Public-Private and Municipal-Private Partnerships]. *Shuvaeva, Yu. A. (ed.), Aktual'nye problemy ekonomiki sovremennoy Rossii: Sbornik materialov Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii, Yoshkar-Ola, 25 marta 2019 goda* [Topical Issues of the Economy of Modern Russia: Collection of Materials from the All-Russian (National) Scientific-Practical Conference, Yoshkar-Ola, March 25, 2019]. Vol. 6, pp. 157–160. – EDN: POTLHK. (In Russ.).

8. Nikitina, N. V., Skachkov, D. Yu., Kolupaev, A. S. (2023) [Transformation of Project-Process Management of Industrial Enterprises in the Digital Environment]. *Kreativnaya Ekonomika* [Creative Economy]. Vol. 17, No. 11, pp. 4101–4112. – <https://doi.org/10.18334/ce.17.11.119506>. – EDN: UCPWDX. (In Russ.).

9. Ogudina, D. P. (2024) [New Challenges in Corporate Governance: The Case of Roscosmos]. *Pravo i Upravlenie* [Law and Management]. Vol. 4, pp. 115–118. – <https://doi.org/10.24412/2224-9133-2024-4-115-118>. – EDN: EHZETQ. (In Russ.).

10. Morozov, S. I., et al. (2023) [Overcoming Sanctions as a Factor in Ensuring Russia's Technological Sovereignty]. *Vestnik Rossiyskoy Natsii* [Bulletin of the Russian Nation]. Vol. 1–2(89), pp. 62–70. (In Russ.).

11. Stepanova, E. V. (2024) [Trends in the Development of Technological Innovations in the Russian Federation under Sanctions]. *Vestnik Severo-Vostochnogo Federal'nogo Universiteta im. M. K. Ammosova. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Kul'turologiya* [Bulletin of North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. Series: Economics. Sociology. Culturology]. Vol. 1(33), pp. 32–37. – <https://doi.org/10.25587/2587-8778-2024-1-32-37>. – EDN: CZYWMP. (In Russ.).

12. Rakhmilevich, E. G., et al. (2018) [Technical Re-equipment of Rocket and Space Industry Enterprises]. *Ritm mashinostroeniya* [Engineering Rhythm]. Vol. 4, pp. 26–30. – EDN: URKOLA. (In Russ.).

13. Khmeleva, G. A. (2023) [Technological Sovereignty as a Tool for Ensuring the Sustainable Development of the Region's Economy under Sanctions]. *Vestnik Evraziyskoy Nauki* [Bulletin of Eurasian Science]. Vol. 15, No. 3, pp. 57–64. – <https://doi.org/10.15862/64ECVN323>. – EDN: FUBLUY. (In Russ.).

14. Shibanova, A. S., Menshikova, M. A. (2023) [Improving Project Management Systems in the Rocket and Space Industry]. *Voprosy Regional'noy Ekonomiki* [Regional Economy Issues]. Vol. 2(55), pp. 134–142. – EDN: BGFGOI. (In Russ.).

15. Venditti, B. The Cost of Space Flight Before and After Space X. Available at: <https://www.visualcapitalist.com/the-cost-of-space-flight/> (accessed: 24.07.2024). (In Eng.).

Информация об авторе:

Евгений Васильевич Черняев, кандидат экономических наук, докторант Вольского военного института материального обеспечения, Вольск, Россия

ORCID iD: 0009-0003-9646-5995

e-mail: ki-la@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 29.08.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Evgeny Vasilyevich Chernyaev, Candidate of Economic Sciences, Doctoral Candidate of the Volsk Military Institute of Material Support, Volsk, Russia

ORCID iD: 0009-0003-9646-5995

e-mail: ki-la@mail.ru

The paper was submitted: 29.08.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The author has read and approved the final manuscript.