УДК 62

Розанов Дмитрий Николаевич,
магистрант,
1 курс,
факультет «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Институт космической техники
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, проспект им. газ. «Красноярский рабочий», 31

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ПРЕДПРИЯТИЯМИ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЙ

Аннотация: *Статья дает комплексный анализ актуальных на конец 2025 года вызовов, с которыми сталкивается российская ракетно-космическая отрасль. Рассматриваются такие проблемы, как жесткое санкционное давление, технологическое отставание в критических областях, кадровый дефицит, возросшая международная конкуренция и вопросы надежности инфраструктуры. В качестве стратегического ответа детально разбирается новый национальный проект «Космос», его федеральные проекты и конкретные инициативы: от развертывания спутниковых группировок («Сфера», «Рассвет», «Экспресс-РВ») и создания Российской орбитальной станции (РОС) до развития многоразовых ракет-носителей и квантовых технологий. Особое внимание уделяется новому закону о государственно-частном партнерстве (ГЧП) как ключевому инструменту привлечения инвестиций и стимулирования инноваций.*

Ключевые слова: *ракетно-космическая отрасль России, национальный проект «Космос», технологический суверенитет, импортозамещение,*

Российская орбитальная станция (РОС), спутниковая группировка «Сфера», государственно-частное партнерство (ГЧП), космический мусор, кадровый дефицит, цифровизация производства, многоразовые ракеты-носители, квантовые коммуникации.

Rozanov Dmitry Nikolaevich
master student,
First year, Faculty of Design and Technological Support for Mechanical Engineering Production
Space Technology Institute
31, Krasnoyarsky rabochy prospect, Krasnoyarsk, 660037,
Russian Federation

CONTEMPORARY CHALLENGES FACING ENTERPRISES OF THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY OF RUSSIA AND WAYS TO SOLVE THEM

Annotation: *The article provides a comprehensive analysis of the current challenges facing the Russian missile and space industry at the end of 2025. The issues addressed include severe sanctions pressure, technological backwardness in critical areas, manpower shortages, increased international competition and infrastructure reliability. As a strategic answer, the new national project «Cosmos», its federal projects and specific initiatives are discussed in detail: from the deployment of satellite groups («Sphere», «Dawn», «Express-RB») and the creation of the Russian orbital station (ROS) to the development of reusable missile-scarriers and quantum technologies. Special attention is given to the new law on public-private partnership (PPP) as a key tool for attracting investment and stimulating innovation.*

Keywords: *missile and space industry of Russia, national project «Cosmos», technological sovereignty, import substitution, Russian orbital station (ROS), satellite group «Sphere», public-private partnership (PPP), space debris, human resource shortage, digitalization of production, reusable launchers, quantum communications.*

Российская ракетно-космическая отрасль, исторический символ технологического лидерства страны, к концу 2025 года оказалась в эпицентре многогранного кризиса. Жесткие санкционные ограничения, системное технологическое отставание в ряде критически важных направлений, хроническая нехватка квалифицированных кадров и устаревшая производственная инфраструктура, создали комплекс взаимосвязанных проблем. Ярким симптомом глубинных проблем стала авария на космодроме Байконур 27 ноября 2025 года, где 144-тонная кабина обслуживания (8У216) была сорвана с креплений и сброшена в огневой ров ударной волной при запуске ракеты «Союз-2.1а» с кораблем «Союз МС-28». Этот инцидент, временно парализовавший пилотируемую программу России, наглядно продемонстрировал уязвимость существующей инфраструктуры и острую необходимость её модернизации. Стратегическим ответом на эти вызовы стал масштабный национальный проект «Космос», утвержденный Президентом РФ В. Путиным в 2025 году с общим финансированием около 4,4 трлн рублей до 2036 года.

Актуальные вызовы (по состоянию на декабрь 2025 г.):

- Ужесточение геополитической изоляции и санкций. Продолжающееся давление со стороны Запада кардинально ограничило доступ к критически важным западным технологиям, компонентам (микроэлектроника, специализированные материалы) и программному обеспечению. Это привело к срыву ряда программ и необходимости срочного поиска альтернативных решений, в том числе через углубление сотрудничества с Китаем и Индией.

Ярким примером санкционного давления является отключение судов, идущих под российским флагом от международной системы спутниковой связи «Inmarsat», что подчеркивает необходимость достижения полного технологического суверенитета в области связи.

- Технологическое и производственное отставание. Проблема усугубляется отсутствием современного оборудования, станков и ПО (программного обеспечения) для проектирования и производства, что напрямую сказывается на качестве, надежности и конкурентоспособности российской техники. Отставание стало особенно заметным в таких перспективных областях, как квантовые коммуникации. Как отмечает ректор МТУСИ Сергей Ерохин: - «Пока Китай запускает уже второе поколение спутников с поддержкой квантового распределения ключа (КРК), у России на орбите нет ни одного подобного аппарата».

-Финансовые ограничения и проблема внебюджетного финансирования. Несмотря на выделение значительных бюджетных сумм в рамках нацпроекта, общий объем финансирования отрасли по-прежнему существенно меньше, чем у мировых лидеров (США, Китай). Кроме того, сохраняется ключевая проблема — неспособность в полной мере привлечь внебюджетные инвестиции. Яркими примерами провалов в этой области являются свернутый проект глобальной спутниковой системы «Эфир» (требовал 299 млрд руб. из внебюджетных источников) и проект «Экспресс-РВ», для которого не удалось найти 14 млрд руб. внебюджетного софинансирования.

- Кадровый голод и старение инфраструктуры. Сохраняется острая нехватка квалифицированных инженеров, программистов и технологов. К 2030 году отрасли требуется подготовить около 40 тысяч новых специалистов. Параллельно существует проблема физического и морального старения производственных мощностей, испытательных стендов и космодромной инфраструктуры, что требует масштабной модернизации.

-Повышение глобальной конкуренции и проблема космического мусора. Мировой рынок запусков и космических услуг становится все более конкурентным за счет агрессивного роста частных компаний (SpaceX, китайская LandSpace), предлагающих более дешевые и частые запуски. Также растет актуальность проблемы засорения околоземной орбиты, что требует разработки технологий для ее очистки.

-Проблемы с надежностью и управлением рисками. Инциденты, подобные аварии на Байконуре в ноябре 2025 года, ставят под сомнение стабильность пилотируемой программы и требуют повышенного внимания к контролю качества, процедурам безопасности и управлению сложными инженерными системами.

Стратегические пути решения: Национальный проект «Космос» и не только.

Ответом на эти вызовы стал комплекс мер, центральным элементом которого является национальный проект «Космос», включающий восемь федеральных проектов.

-Ускоренное импортозамещение и рывок в перспективных технологиях. Основной акцент делается на разработке и внедрении отечественных аналогов критических компонентов. В рамках «дорожной карты» «Спутниковые системы и сервисы» (общий объем финансирования 481 млрд руб. до 2030 г.) ведущими компаниями отрасли («Газпром космические системы», «Космическая связь», «Сканэкс», МФТИ и др.) ведется разработка целого спектра прорывных технологий:

- Связь и ДЗЗ: технологии геотехнического мониторинга, мониторинга выбросов парниковых газов, повышения качества съемки с использованием ИИ («Газпром КС»), бортовые алгоритмы на базе ИИ, высокоскоростные системы передачи данных, бортовой терминал квантовой связи «спутник — Земля».

- Производство: новые материалы (перспективные композиты), технологии производства литий-ионных аккумуляторов для КА, терморегулирующих покрытий.
- Инфраструктура: автоматический центр управления полетами группировок, унифицированный комплекс управления КА, транспортные приемные терминалы для квантовых коммуникаций.
- Очистка орбиты: создание спутниковой платформы для решения задач уборки космического мусора.

- Масштабное развитие орбитальной группировки: от «Гонца» к «Сфере» и «Рассвету».

- Существующие системы: Действующая система «Гонец» (12 спутников) обеспечивает покрытие всей Земли, но предлагает низкую скорость передачи данных (десятки Кбит/с) и дорогой трафик, что недостаточно для современных нужд.
- Проект «Сфера»: Является важным проектом, объединяющим как существующие (ГЛОНАСС, «Гонец», «Экспресс»), так и перспективные системы: «Экспресс-РВ» (связь в Арктике и на всей территории РФ), «Марафон-IoT» (интернет вещей), «Скиф» (ШПД на среднеорбитальных спутниках). Оператором этих систем назначена компания «Спутниковая система «Гонец».
- Частный проект «Рассвет» (Бюро 1440): наиболее амбициозный проект низкоорбитальной группировки (250 спутников) для широкополосного доступа в интернет (до 100 Мбит/с для стационарных абонентов). Инвестиции составят 445 млрд руб., из которых 100 млрд руб. предоставит государство. Начало коммерческой эксплуатации намечено на 2027 год. Проект является основным мероприятием федерального проекта «Инфраструктура доступа к ИКТ-сети интернет».

- Создание Российской орбитальной станции (РОС) как флагмана пилотируемой космонавтики. В связи с планами выхода из проекта МКС

после 2028 года работы по РОС активизированы. Станция будет развернута в два этапа:

- Первый этап (2027–2029 гг.): запуск научно-энергетического, универсального узлового, шлюзового и базового модулей.
- Второй этап (2032 г.): добавление двух целевых модулей. РОС будет работать на высокоширотной орбите (наклонение 96,8°), что откроет новые возможности для наблюдения за Землей, в частности за Арктикой. Для ее обслуживания создается новый пилотируемый транспортный корабль (ПТК).

- Развитие пусковой инфраструктуры и новых носителей.

- Космодромы: продолжается развитие «Восточного» (завершена ВПП, идут ЛКИ комплекса «Амур»), реконструкция «Плесецка».
- Новые ракеты: ведутся работы над семейством ракет «Ангара» (А5, А5М), разрабатывается «Амур-СПГ» — многоразовая ракета среднего класса на сжиженном природном газе (первый запуск в 2030 г.). Совместно с Казахстаном создается комплекс «Байтерек» на ракете «Союз-5» (первый запуск в 2025 г.). Также разрабатывается твердотопливная ракета «Старт-1М».

- Стимулирование частной инициативы через механизмы ГЧП. В июле 2024 года вступил в силу закон о ГЧП в космической сфере. Он позволяет:

- Передавать частным компаниям объекты космической инфраструктуры (кроме объектов двойного и военного назначения).
- Закреплять право собственности частного партнера на созданную в рамках соглашения космическую технику.
- Передавать наземную инфраструктуру управления КА. «Роскосмос» наделяется полномочиями публичного партнера. По оценке компании SR Space, совокупный объем рынков для космического бизнеса в России вырастет с 393,4 млрд руб. в 2023 г. до 1,04 трлн руб. к 2030 г.

- Цифровизация производства и подготовка кадров. Для перехода к серийному производству ракетно-космической техники внедряются цифровые технологии: промышленный Интернет вещей, AI-советчики, прогностика. Строятся типовые системы управления производством (MES), интегрируемые с ERP- и PLM-системами для планирования и мониторинга. Параллельно реализуется федеральный проект «Кадры», целью которого является ежегодное обучение не менее 2000 специалистов по новым программам.

-Углубление международного сотрудничества с «дружественными» странами. Роскосмос фокусируется на сотрудничестве со странами БРИКС (создание группировки ДЗЗ), Китаем (Международная научная лунная станция, поставка ядерной энергоустановки на Луну к 2033-35 гг.), Ираном, Беларусью (спутник ДЗЗ РБКА к 2028 г.), Зимбабве. Это позволяет обходить санкционные ограничения и занимать ниши на новых рынках.

Несмотря на серьезные вызовы, российская ракетно-космическая отрасль предпринимает масштабные усилия по трансформации. Национальный проект "Космос" задает четкую стратегию до 2036 года, объединяя технологический рывок (импортозамещение, РОС, "Сфера"), структурные реформы (развитие ГЧП, частной космонавтики) и инвестиции в человеческий капитал. Успех зависит от способности преодолеть ключевые узкие места: обеспечить реальное, а не декларативное импортозамещение критических технологий, кардинально повысить надежность и эффективность производства, привлечь значительные частные инвестиции и подготовить новое поколение инженеров. Реализация этих задач позволит России сохранить статус ведущей космической державы и обеспечить технологический суверенитет в стратегической отрасли.

Использованные источники:

1. Издание ЦИПР-2025. «Освоению космоса дан старт». [Электронный ресурс] URL: https://cipr.ru/izdanie-2025/osvoeniyu-kosmosa-dan-start/

2. Naked Science. «Стали известны планы России в сфере космоса на 2025 год». [Электронный ресурс] URL: https://naked-science.ru/community/1023848

3. Национальные проекты РФ. «Дорога к звездам: как будет развиваться российская космонавтика по новому нацпроекту». [Электронный ресурс] URL: https://национальныепроекты.рф/mediaProjects/kak-budet-razvivatsya-rossiyskaya-kosmonavtika-po-novomu-natsproektu/#3

4. IXBT.com. «144-тонная конструкция на Байконуре упала с большой высоты, доступа к МКС пока нет: появились подробности о повреждениях после последнего запуска «Союза». [Электронный ресурс] URL: https://www.ixbt.com/news/2025/12/01/144tonnaja-konstrukcija-na-bajkonure-upala-s-bolshoj-vysoty-dostupa-k-mks-poka-net-pojavilis-podrobnosti-o.html

5. Финмаркет. «Путин: у России и Китая есть масштабные планы по сотрудничеству в космосе». [Электронный ресурс] URL: https://www.finmarket.ru/news/6382209

6. НОВЫЕ ИЗВЕСТИЯ. «Как китайский Илон Маск запустил новую ракету и почему КНР отбирает космос у России». [Электронный ресурс] URL: https://newizv.ru/news/2025-12-03/kak-kitayskiy-ilon-mask-zapustil-novuyu-raketu-i-pochemu-knr-otbiraet-kosmos-u-rossii-438351?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com

7. Объясняем РФ. «На финансирование нацпроекта в сфере космоса предусмотрено 4 трлн рублей до 2036 года». [Электронный ресурс] URL: https://объясняем.рф/articles/news/na-finansirovanie-natsproekta-v-sfere-kosmosa-predusmotreno-4-trln-rubley-do-2036-goda/».

8. ЭКОТЕХ-ПРО. ««Роскосмос» планирует осуществлять до 30 космических запусков ежегодно». [Электронный ресурс] URL: https://ecotech-pro.ru/news/novosti-ekologii/roskosmos-planiruet-osushchestvlyat-do-30-kosmicheskikh-zapuskov-ezhegodno/#:~:text=Это%20позволит%20ускорить%20развитие%20космической%20отрасли%20и,·%20Вернуться%20к%20списку%20новостей%20·%20ЭКОТЕХ-ПРО.

Sources used:

1. Издание ЦИПР-2025. «Space exploration is on its way». [Electronic resource] URL: https://cipr.ru/izdanie-2025/osvoeniyu-kosmosa-dan-start/

2. Naked Science. «Russia's plans in the space sphere for 2025 have become known». [Electronic resource] URL: https://naked-science.ru/community/1023848

3. Национальные проекты РФ. «Road to the stars: how will develop Russian cosmonautics on a new national project». [Electronic resource] URL: https://национальныепроекты.рф/mediaProjects/kak-budet-razvivatsya-rossiyskaya-kosmonavtika-po-novomu-natsproektu/#3

4. IXBT.com. «144-ton structure on Baikonur fell from a high altitude, access to the ISS is not yet available: details about the damage after the last launch «Union». [Electronic resource] URL: https://www.ixbt.com/news/2025/12/01/144tonnaja-konstrukcija-na-bajkonure-upala-s-bolshoj-vysoty-dostupa-k-mks-poka-net-pojavilis-podrobnosti-o.html

5. Финмаркет. «Putin: Russia and China have ambitious plans for cooperation in space». [Electronic resource] URL: https://www.finmarket.ru/news/6382209

6. НОВЫЕ ИЗВЕСТИЯ. «How the Chinese Elon Musk launched a new missile and why the PRC takes space from Russia». [Electronic resource] URL: https://newizv.ru/news/2025-12-03/kak-kitayskiy-ilon-mask-zapustil-novuyu-raketu-i-pochemu-knr-otbiraet-kosmos-u-rossii-

438351?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com

7. Объясняем РФ. «For the financing of a national project in the field of space, 4 trillion rubles are provided until 2036». [Electronic resource] URL: https://объясняем.рф/articles/news/na-finansirovanie-natsproekta-v-sfere-kosmosa-predusmotreno-4-trln-rubley-do-2036-goda/».

8. ЭКОТЕХ-ПРО. «Roscosmos» plans to carry out up to 30 space launches annually». [Electronic resource] URL: https://ecotech-pro.ru/news/novosti-ekologii/roskosmos-planiruet-osushchestvlyat-do-30-kosmicheskikh-zapuskov-ezhegodno/#:~:text=Это%20позволит%20ускорить%20развитие%20космической%20отрасли%20и,·%20Вернуться%20к%20списку%20новостей%20·%20ЭКОТЕХ-ПРО.