

Оригинальная статья

УДК 519.25:629.7

Стратегическое наследие России в космической отрасли: технологический плацдарм от СССР и суверенный взгляд в будущее

Д. С. Евдокимов¹, Е. С. Аксенова^{1,2}, К. А. Катасонова^{1,3}¹Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), Москва, Россия¹dimaevd15@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8304-9448>²len.krasnova2016@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5150-4845>³kkristinjour@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8349-8451>

Аннотация: В 2024 г. отмечалось множество юбилеев, связанных с ракетно-космической отраслью. Исполнилось 90 лет сразу трем выдающимся советским космонавтам: Юрию Алексеевичу Гагарину, совершившему первый полет в космос; Алексею Архиповичу Леонову – первому человеку, вышедшему в открытый космос, и Борису Валентиновичу Валинову, установившему абсолютный мировой рекорд – 30 лет службы в отряде космонавтов. Кроме того, отмечался 195-летний юбилей выдающегося русского философа-космиста Николая Федоровича Федорова, который первым обосновал идею выхода человечества в космос. Также в 2024 г. исполнилось 20 лет с момента первого успешного запуска российской ракеты-носителя «Союз-2.1а», которая зарекомендовала себя как надежный и эффективный инструмент для вывода на орбиту различных космических аппаратов. В рамках данного исследования нами была собрана и проанализирована статистическая информация с последующим построением графиков и диаграмм. Объектом исследования стали ключевые аспекты стратегии развития космической сферы России и фундаментальные основы советской школы космонавтики. Рассматриваются не только современные стратегически важные технологии и успехи космической отрасли, но и планы российских ученых и космонавтов на будущее. Важно отметить выдающиеся достижения советской космонавтики, которые позволяют и по сей день приумножать результаты российской космической сферы. Личности, заложившие основы этой отрасли, в современной России остаются надежным ориентиром для будущих побед и свершений, направленных на укрепление суверенитета страны в данной сфере. Современные реалии диктуют необходимость активного освоения космоса и внедрения инноваций в данную сферу. Одним из ключевых стратегических элементов является компьютерное моделирование, которое широко применяется для визуализации и прогнозирования различных сложноконтролируемых процессов¹. В этой области ведущим разработчиком выступает ЦЭМИ РАН, помимо чего институт также обладает лицензией госкорпорации «Роскосмос», позволяющей проводить исследования в данной сфере.

Ключевые слова: исследование космоса, наследие советской космонавтики, стратегирование космической отрасли, имитационное моделирование в космической отрасли

Цитирование: Евдокимов Д. С., Аксенова Е. С., Катасонова К. А. Стратегическое наследие России в космической отрасли: технологический плацдарм от СССР и суверенный взгляд в будущее // Стратегирование: теория и практика. 2025. Т. 5. № 3. С. 411–425. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2025-5-3-411-425>

Поступила в редакцию 01.03.2025. Прошла рецензирование 10.05.2025. Принята к печати 07.07.2025.

¹ Программно-аналитические решения и концепции имитационных моделей молодых ученых ЦЭМИ РАН для государственного администрирования социально-экономических процессов / Д. С. Евдокимов [и др.]. М.: Наука, 2024. 320 с. <https://doi.org/10.52929/9785605111061>

original article

Russia's Strategic Legacy in the Space Industry: USSR's Technological Foothold and Sovereign Vision of the Future

Dmitrij S. Evdokimov, Elena S. Aksenova, Kristina A. Katasonova

¹ Central Institute for Economics and Mathematics, Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), Moscow, Russia

¹ dimaevd15@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8304-9448>

² len.krasnova2016@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5150-4845>

³ kkristinjour@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8349-8451>

Abstract: The year of 2024 saw several anniversaries related to the national rocket and space industry. Russia celebrated the 90th anniversary of the birthday of three outstanding Soviet cosmonauts: Yuri Gagarin, the first man in space; Alexei Leonov, the first cosmonaut to conduct a spacewalk; Boris Valynov, who set an absolute world record of 30 years of service in the cosmonaut corps. The country celebrated the 195th anniversary of the outstanding Russian philosopher and cosmologist Nikolai Fyodorov, who was the first to substantiate the idea of space exploration. In addition, the year of 2024 was the 20th anniversary of the first successful start of the Soyuz 2.1a rocket vehicle, which proved itself as a reliable and effective tool for launching various spacecraft into orbit. In this research, we collected statistical information for analysis and visual representation. We focused on the key aspects of strategizing the development of the Russian space sector and the fundamental principles of the Soviet school of cosmonautics. We considered the strategically important technologies and successes of the space industry, as well as the visions of the future shared by Russian scientists and cosmonauts. The outstanding achievements of Soviet cosmonautics allow Russia to increase its influence in the global space sphere. The founders of Soviet space industry remain a model to follow for those who are working hard to strengthen the national sovereignty in this area today. However, modern realities dictate the need for innovations in space exploration. Computer modeling is a major strategic element in this sphere as it visualizes and predicts various complex-controlled processes. The Central Institute for Economics and Mathematics, Russian Academy of Sciences, is the main national developer and license holder from the state corporation Roscosmos for research in this sphere.

Keywords: space exploration, legacy of Soviet cosmonautics, strategizing the space industry, simulation modeling in the space industry

Citation: Evdokimov DS, Aksenova ES, Katasonova KA. Russia's Strategic Legacy in the Space Industry: USSR's Technological Foothold and Sovereign Vision of the Future. *Strategizing: Theory and Practice*. 2025;5(3):411–425. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2025-5-3-411-425>

Received 1 March 2025. Reviewed 10 May 2025. Accepted 7 July 2025.

俄罗斯航天领域的战略遗产：源自苏联的技术跳板与对未来的自主展望

德米特里·谢尔盖耶维奇·叶夫多基莫夫、叶列娜·谢尔盖耶夫娜·阿克谢诺娃、克里斯蒂娜·亚历山德罗夫娜·卡塔索诺娃

俄罗斯科学院中央经济与数学研究所 (CEMI RAS)，俄罗斯莫斯科

摘要：俄罗斯联邦在2024年庆祝了许多与火箭和航天工业相关的纪念日。三位杰出的苏联宇航员诞辰90周年：尤里·阿列克谢耶维奇·加加林，他实现了第一次太空飞行；阿列克谢·阿尔希波维奇·列昂诺夫，他是第一个走出舱外的人，以及鲍里

关键词: 太空探索、苏联宇航学遗产、航天工业战略、航天工业模拟建模

编辑部于2025年3月1日收到稿件。审稿日期：2025年5月10日。接受发表日期：2025年7月7日。

Успехи российских космических запусков подтверждают не только высокий уровень экспертности, но и значительные инвестиции в современные технологии³. За последние пять лет российская космическая отрасль осуществила 117 успешных

Активное сотрудничество с иностранными государственными и частными компаниями открывает новые возможности для российской космической отрасли. Совместные программы исследований и обмен технологиями укрепляют позиции России в глобальной космической сфере, что играет важную роль в реализации будущих миссий.

3 Жданов В. Л. Государственная политика России в области космической деятельности в свете последних глобальных вызовов и перспектив: цели, принципы, задачи и основные приоритеты // Управленческое консультирование. 2022. № 9. С. 18–28. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-18-28>

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являются ключевые этапы становления и эволюции советской космонавтики, оказавшие влияние на формирование современной российской космической отрасли. Особое внимание уделено анализу преемственности научно-технических и инженерных решений, а также совершенствованию российского космического арсенала, включающего положительную динамику запусков передовых ракет-носителей.

В работе рассматриваются выдающиеся достижения и основополагающие советские разработки в космической отрасли, а также их влияние на формирование стратегий дальнейшего развития российской космонавтики^{4,5}. Затронут широкий спектр тем, начиная от фундаментальных исследований в области ракетостроения и заканчивая передовыми технологиями для запусков различных космических аппаратов. Представлены исторические справки о выдающихся советских ученых и космонавтах, чьи достижения сформировали основу для последующих инженеров-конструкторов и покорителей космоса. Вклад таких личностей, как Сергей Павлович Королев и Юрий Алексеевич Гагарин, рассматривается не только с точки зрения истории, но и как важный ориентир при разработке современных стратегий развития отрасли. Важно отметить, что для успешного построения плана стратегирования российской космонавтики необходимо опираться на богатый опыт, накопленный в советский период, а также учитывать последние достижения современной науки и техники. В этом контексте стратегические инициативы играют ключевую роль, обеспечивая системное планирование и управление ресурсами, что особенно

важно в условиях долгосрочных и капиталоемких проектов^{6,7}. Именно такая методологическая основа разработана и изложена академиком РАН В. Л. Квинтом^{8,9}. По своей сути, фундаментальная основа подобного инструментария предполагает научно обоснованный подход к формированию общей стратегии развития данной отрасли, учитывающий как исторические закономерности, так и современные вызовы.

Сохранение и развитие ракетно-космической техники невозможно без системного анализа деятельности ведущих конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов, например, таких как ГКНПЦ имени М. В. Хруничева. Основные программы и проекты, реализованные в советский период, включая пилотируемые полеты, создание орбитальных станций и разработку технологических решений, обеспечивают задел для дальнейших исследований.

Для достижения цели проведенного исследования использовались следующие методы сбора и анализа данных: ручной сбор статистической информации; исторический и логический анализ; синтез; компьютерное моделирование.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Стратегический экскурс в историю: основоположники освоения космоса

Николай Федорович Федоров – «Человечество не может удовлетвориться тесными пределами Земли». Н. Ф. Федоров (1829–1903 гг.) – русский философ и родоначальник русского космизма. Родился в Тамбовской губернии, но большую часть жизни провел в Москве¹⁰. Преподавал историю и географию, с 1874 г. работал библиотекарем

⁴ Алабина Т. А. Роль концепции стратегирования В. Л. Квинта в экономических исследованиях стратегий и ее особенности // Управленческое консультирование. 2021. Т. 9. С. 45–57. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2021-9-45-57>

⁵ Алимуратов М. К., Чхотуа И. З. Траектория развития отечественной школы стратегирования: взгляд сквозь время // Стратегирование: теория и практика. 2024. Т. 4. № 1. С. 47–54. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2024-4-1-47-54>

⁶ Квинт В. Л. Концепция стратегирования. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. 170 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7>

⁷ Экономическая и финансовая стратегия / В. Л. Квинт [и др.]; под науч. ред. В. Л. Квинта. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2024. 247 с. <https://doi.org/10.55959/MSU011996-1-2024>

⁸ Квинт В. Л. Стратегирование в России и мире: ставка на человека // Экономика и управление. 2014. № 11(109). С. 15–17.

⁹ Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики / В. Л. Квинт [и др.] // Управленческое консультирование. 2022. № 9. С. 57–67. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>

¹⁰ Н. Ф. Федоров – родоначальник русского космизма // Образовательный портал «Справочник». URL https://spravochnik.ru/filosofiya/n_f_fedorov_rodonachalnik_russkogo_kosmizma/ (дата обращения: 21.10.2024).

в Румянцевском музее (ныне Российская государственная библиотека) и был известен в научных, философских и литературных кругах.

Н. Ф. Федоров относился к науке как к мысли и делу. Теоретические исследования, по его мнению, всегда должны были подкрепляться практикой, иначе наука становится далекой от реальности. Его идеи легли в основу советской инженерной космической школы и были использованы при разработке космических кораблей – С. П. Королевым, Ф. А. Цандером и другими. По его мнению, основная цель исследования окружающего мира, жизни и смерти должна заключаться в практической пользе для всего человечества¹¹. Н. Ф. Федоров также считал, что Вселенная изучена нами лишь на доли процента и Всевышний создал Космос таким огромным, чтобы в нем могли разместиться миллиарды людей – те, кто жил в прошлом, живет в настоящем и будет жить в будущем. Несмотря на религиозный характер философии Федорова, его идеи, изложенные учениками, в дальнейшем легли в основу теории космизма.

Константин Эдуардович Циолковский – «Планта есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели». К. Э. Циолковский (1857–1935 гг.) – российский и советский ученый, заложивший основы современной космонавтики. К. Э. Циолковский был самоучкой, не получившим системного образования, учился самостоятельно, поглощая информацию из книг, журналов, а также из собственных наблюдений и экспериментов.

Основной труд К. Э. Циолковского направлен на научное обоснование использования цельнометаллического аэростата (дирижабля), аэроплана, имеющего обтекаемую форму, и ракеты для путешествий между планетами¹². В области теории движения ракет (ракетодинамики) К. Э. Циолковский: – решил проблему посадки космического аппарата на поверхность планет без атмосферы;

– определил необходимые запасы топлива для преодоления сопротивления воздушной оболочки Земли;

– разработал теорию и вывел основное уравнение движения ракеты, определяющее ее характеристическую скорость (формула Циолковского).

С 1892 г. он жил и трудился в Калуге, где сосредоточился на исследованиях космических полетов, разработав идеи межпланетных путешествий и жидкостных ракетных двигателей. Работы Циолковского впервые подтвердили возможность достижения космических скоростей и освоения космического пространства. Помимо инженерных достижений, он был философом, размышлявшим о месте человека во Вселенной и будущем человечества. Его работы заложили основу для развития ракетостроения, и, несмотря на недостаток признания при жизни, К. Э. Циолковский стал ключевой фигурой в истории космонавтики.

Сергей Павлович Королёв – «Всем смыслом моей жизни стало одно — пробиться к звездам...». С. П. Королёв (1907–1966 гг.) – советский ученый, конструктор ракетно-космических систем, академик Академии наук СССР и Герой Социалистического Труда¹³. Начал карьеру в авиационной промышленности после окончания архитектурно-строительного отделения профессиональной строительной школы в Одессе. Затем продолжил обучение на аэромеханическом отделении факультета Московского высшего технического училища и параллельно в Московской школе летчиков-планеристов.

С 1946 г. Королёв работал инженером-конструктором в НИИ «Нордхаузен», где проводил испытания баллистических ракет¹⁴. Его ключевой целью было освоение космоса, и уже в 1957 г. под его руководством был запущен первый искусственный спутник Земли, а в 1961 г. – организован пилотируемый полет Юрия Гагарина на космическом кора-

¹¹ Николай Фёдорович Федоров // Биография знаменитостей. URL: <https://biographe.ru/uchenie/nikolaj-fedorov> (дата обращения: 21.10.2024).

¹² Циолковский Константин Эдуардович // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/tsiolkovskii-konstantin-eduardovich-a5cf83> (дата обращения: 21.10.2024).

¹³ Сергей Павлович Королёв // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/koroliov-sergei-pavlovich-0efbb9> (дата обращения: 21.10.2024).

¹⁴ Королев Сергей // Главный исторический портал страны «История.пф». URL: <https://histrf.ru/read/biographies/koroliev-sierghiei-pavlovich> (дата обращения: 21.10.2024).

бле «Восток», разработанном самим Королёвым. Он заложил основы советской космонавтики и ракетостроения, оставив неизгладимый след в истории.

Юрий Алексеевич Гагарин – «Поехали!». Ю. А. Гагарин (1934–1968 гг.) – первый человек в космосе, Герой Советского Союза¹⁵. В 1955 г. окончил Саратовский индустриальный техникум и начал обучение в Саратовском аэроклубе, совершив 196 полетов общей продолжительностью 42 часа 23 минуты. После завершения курсов в аэроклубе в 1955 г. он поступил в 1-е Чкаловское военное авиационное училище летчиков имени К. Е. Ворошилова, окончив его с отличием в 1957 г.

С декабря 1957 г. Гагарин служил военным летчиком, а в 1960 г. был отобран в первый отряд космонавтов. 12 апреля 1961 г. он совершил первый в мире космический полет на корабле «Восток», облетев Землю за 1 час 48 минут. В мае 1961 г. Гагарин был назначен командиром отряда космонавтов, а спустя два года, будучи уже в звании полковника, переведен на должность заместителя начальника Центра летно-космической подготовки космонавтов.

Ю. А. Гагарин был награжден орденом Ленина (1961 г.), высшими наградами многих государств, Золотой медалью имени К. Э. Циолковского АН СССР (1961 г.), медалью имени де Лаво Международной авиационной федерации (1961 г.), Большой золотой медалью и дипломом Международной авиационной федерации (1961 г.), премией Галабера Международной астронавтической федерации за выдающиеся заслуги в изучении и освоении космоса (1962 г.) и другими наградами.

Россия – правопреемница стратегии СССР в покорении космических пространств

Современная Россия продолжает активно развивать отечественную космическую программу

и участвовать в международных проектах¹⁶. Разработка новых ракетных систем, исследование Луны и Марса, а также проекты по освоению ближнего космоса вносят значительный вклад в будущее космонавтики, укрепляя статус страны как одной из ведущих космических держав мира¹⁷.

Российская ракета-носитель среднего класса «Союз-2.1а»¹⁸ предназначена для различных космических миссий, включая запуски кораблей и спутников, в том числе военного назначения. Это улучшенная модификация ракеты-носителя средней грузоподъемности «Союз-2», построенной на базе советской ракеты «Союз-У». Благодаря обновленным системам управления и улучшенным двигателям первой и второй ступеней, она отличается повышенной точностью выведения и увеличенной массой полезных грузов на низких орбитах. Ракета в настоящее время используется для запусков с космодромов «Байконур», «Плесецк», «Восточный» и др. Первый запуск состоялся 8 ноября 2004 г., а общее число выполненных запусков на данный момент составляет 67. «Союз-2.1а» является одной из ведущих ракет-носителей России.

В современных реалиях космический арсенал России включает 48 ракет-носителей различных типов и модификаций¹⁹. Эти ракеты используются для доставки в заданную точку (в космос либо в отдаленный район Земли) полезной нагрузки – например, искусственных спутников Земли, космических кораблей, ядерных и неядерных боевых блоков. С момента образования России как суверенного государства в 1991 г. было совершено 959 запусков ракет. Из них 902 были успешными, 27 – частично успешными и только 30 – аварийными, что свидетельствует о высокой надежности и эффективности российских космических технологий (рис. 1²⁰).

¹⁵ Гагарин Юрий Алексеевич // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/gagarin-iurii-alekseevich-e6fa0b> (дата обращения: 21.10.2024).

¹⁶ Огородова Ю. Е., Корепанова Е. Г. Тенденции развития космической отрасли в Российской Федерации // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2022. № 3. С. 52–54.

¹⁷ Карпов А. С. Ракетно-космическая промышленность Российской Федерации: современное состояние и перспективы // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2008. № 12. С. 43–48.

¹⁸ Ракета-носитель «Союз-2.1а» // Официальный сайт «Роскосмос». URL: <https://www.roscosmos.ru/36315/> (дата обращения: 21.10.2024).

¹⁹ Ракеты-носители // Официальный сайт «Роскосмос». URL: <https://www.roscosmos.ru/33/> (дата обращения: 21.10.2024).

²⁰ Источник рисунков 1–5: официальный сайт Роскосмоса <https://www.roscosmos.ru/launch/2024/>



Рис. 1. Долевое соотношение всех пусков ракет-носителей по степени успешности с 1992 по 2024 гг.

Fig. 1. Proportion of successful launches of rocket vehicles, 1992–2024



Рис. 2. Пуски ракет-носителей со всех космодромов с 1992 по 2024 гг.

Fig. 2. Launches of rocket vehicles from all spaceports, 1992–2024

Наибольшее количество запусков было произведено с космодрома «Байконур» (574 пуска), среди которых запуски автоматических межпланетных станций, пилотируемых и беспилотных космических кораблей. За ним следует космодром «Плесецк» (285 пусков), с которого происходят запуски космических кораблей. Остальные космодромы имеют значительно меньшее число запусков.

Среди различных типов ракет-носителей наиболее часто использовались «Союз-У» (185 пусков), «Протон-М» (115 пусков) и «Протон-К» (112 пусков). Другие модели, такие как «Союз-2.1а» и «Рокот», также активно использовались, но с меньшей частотой.

Тенденция количества запусков ракет-носителей демонстрирует значительное снижение:

с 1992 г., когда было зарегистрировано 55 запусков, до 8 запусков в 2024 г. Несмотря на колебания с пиками в 1999 и 2014 гг. (39 и 37 запусков соответственно), общий тренд остается нисходящим, особенно после 2015 г.

Гистограмма иллюстрирует распределение успешных, частично успешных и аварийных пусков по десятилетиям. Из представленных данных видно, что большинство пусков в каждом десятилетии были успешными, однако их количество в целом снизилось в 2020-х гг. Доля успешных пусков остается высокой (89 успешных из 91), также не было зафиксировано ни одного аварийного пуска в этом периоде, что свидетельствует о повышении надежности запусков, несмотря на уменьшение их количества.

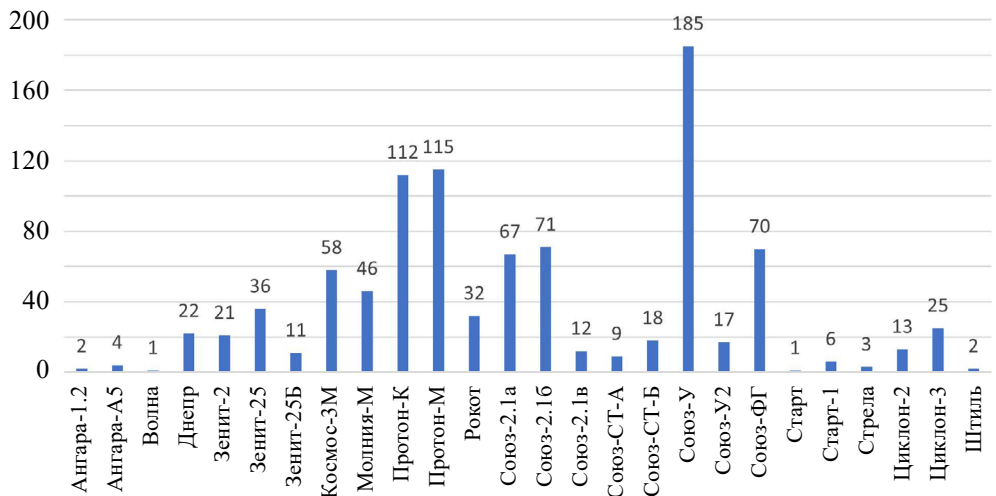


Рис. 3. Число пусков ракет-носителей по их названиям с 1992 по 2024 гг.

Fig. 3. Launches of rocket vehicles by names, 1992–2024

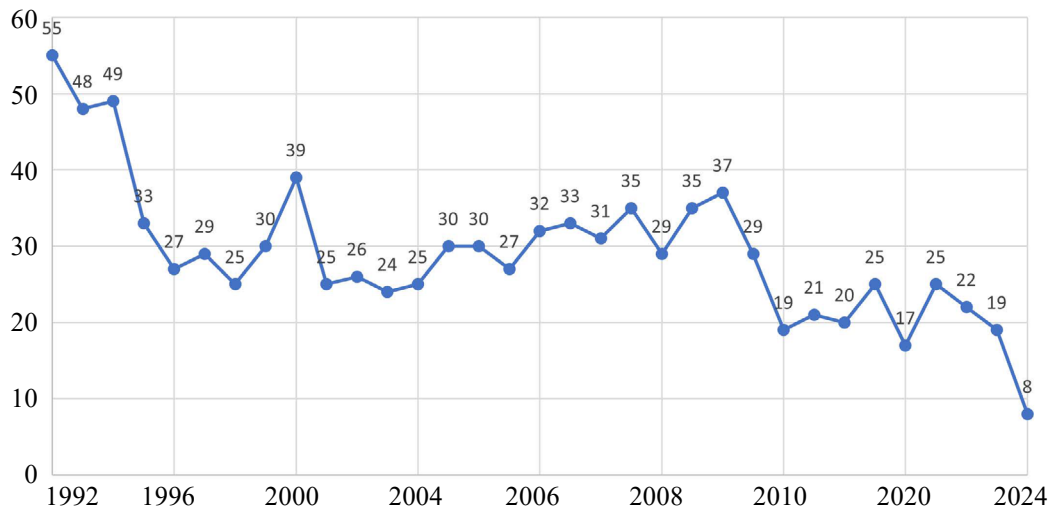


Рис. 4. Число пусков ракет-носителей по годам с 1992 по 2024 гг.

Fig. 4. Launches of rocket vehicles by year, 1992–2024

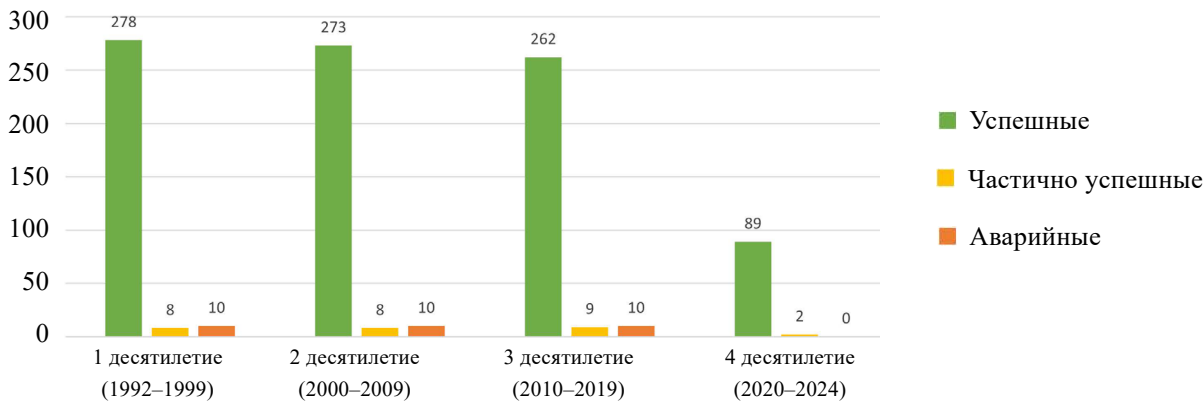


Рис. 5. Распределение числа пусков ракет-носителей по их успешности по десятилетиям с 1992 по 2024 гг.

Fig. 5. Launches of rocket vehicles by success and decade, 1992–2024

Учитывая современные тенденции в космической отрасли, выявленные на основании представленных данных, становится очевидной необходимость в эффективных инструментах для анализа и прогнозирования, оценки протекающих в отрасли процессов, грамотного управления доступными ресурсами.

Инструментальные прогнозно-аналитические средства для стратегического мониторинга космических полетов

Стремительное развитие современных технологий оказывает значительное влияние на все высокоточные и сложноконтролируемые сферы. Важную роль в этом процессе играют математические и инженерные разработки, без которых дальнейший прогресс невозможен. Одним из таких прогнозно-аналитических инструментов выступает имитационное компьютерное моделирование на базе агент-ориентированного подхода²¹. В 2014 г. ведущими исследователями ЦЭМИ РАН была разработана агент-ориентированная модель «RUSSIANSPEACE»²². Она представляет собой продвинутую мультиагентную систему, предназначенную для имитации деятельности предприятий Роскосмоса. Эта система основана на общем подходе, единой информационной базе и архитектуре, построенной по блочному методу. Каждый блок функционирует как самостоятельная единица, направленная на имитацию специфических процессов отрасли.

Модель была разработана в среде AnyLogic и представляет собой автономное приложение с пользовательским интерфейсом, который позволяет управлять ходом компьютерного эксперимента²³. Программа работает с информационной базой, состоящей из комплекта Excel-таблиц, содержащих

исходные данные для создания популяции агентов, среды их обитания и имитации их поведения^{24,25}. «RussianSpace» служит инструментом для оценки последствий изменения параметров среды при различных сценариях, что позволяет находить варианты управленческих решений, уменьшающих общий ущерб от нехватки ресурсов, включая финансовые.

Разработка модели «RussianSpace» в 2014 г. положила начало новому этапу исследований в космической индустрии. Уже через год Госкорпорацией «Роскосмос» было принято решение предоставить государственную услугу по лицензированию космической деятельности для Центрального экономико-математического института Российской академии наук (№ Л026-00122-77/00027624)²⁶. Лицензия охватывает проведение исследований и экспериментов с использованием космической техники, включая исследования в области конкурентоспособности ракетно-космических технологий для социально-экономических и научных целей, а также повышения эффективности космической деятельности с применением современных экономико-математических методов и инструментов.

В продолжение темы программных разработок в космической сфере важно упомянуть, что в 2024 г. ЦЭМИ РАН был инициирован проект «РОСМИМ» (Российская мастерская инновационного моделирования), в рамках которого молодые ученые ЦЭМИ РАН создали серию учебных моделей – «Солнечная система» и «Запуск ракеты», которые используются как демонстрационные инструменты, раскрывающие возможности компьютерного моделирования, а также как обучающие пособия для подготовки будущих специалистов,

²¹ Агент-ориентированные модели / В. Л. Макаров [и др.]. М.: Государственный академический университет гуманитарных наук, 2022. 196 с. <https://doi.org/10.18254/978-5-604-5843-7-8>

²² Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сушко Е. Д. Ситуационное моделирование – эффективный инструмент для стратегического планирования и управления // Управленческое консультирование. 2016. № 6(90). С. 26–39.

²³ Бахтизин А. Р. Агент-ориентированные модели экономики. М.: Экономика, 2008. 279 с.

²⁴ Макаров В. Л., Бахтизин А. Р. Применение агент-ориентированных моделей в качестве инструмента поддержки реализации и мониторинга стратегий различного уровня // Теория и практика стратегирования. Тезисы докладов участников III Международной научно-практической конференции. Сер. «Экономическая и финансовая стратегия» / под науч. ред. В. Л. Квинта. М.: МГУ, 2020. С. 19–21.

²⁵ Проблемы стандартизации описания агент-ориентированных моделей и возможные пути их решения / В. Л. Макаров [и др.] // Вестник Российской академии наук. 2023. Т. 93. № 4. С. 362–372. <https://doi.org/10.31857/S0869587323040059>

²⁶ Решение Госкорпорации «Роскосмос» по предоставлению государственной услуги по лицензированию космической деятельности // Официальный сайт «Роскосмос», реестр лицензий. URL: <https://licenses.roscosmos.ru/license?id=1828K> (дата обращения: 21.10.2024).

популяризирующие IT-технологии, которые можно применять в космической отрасли²⁷. Авторы курса постарались заложить теоретические и практические основы, чтобы юные исследователи могли почувствовать себя конструкторами, инженерами, космонавтами и проектировщиками.

Стратегия технологического лидерства России в космосе и взгляд в будущее

Россия участвует в международных проектах и налаживает партнерские взаимоотношения с другими государствами в космической области²⁸. Важным шагом в этом направлении стало сотрудничество с такими странами, как Китай, Индия, Зимбабве и Эфиопия, что свидетельствует о растущем интересе к совместным исследованиям и работам^{29,30}.

В ноябре 2022 г. Роскосмос и Китайское национальное космическое управление (CNSA)³¹ подписали программу сотрудничества на 2023–2027 гг., соглашение о создании Международной научной лунной станции (МНЛС), а также соглашение о сотрудничестве в обеспечении взаимодополняемости глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и Beidou. Строительство МНЛС планируется завершить к 2035 г., а уже с 2026 по 2030 гг. запланированы две миссии по от-

работке технологий посадки и доставки грузов, а также возвращению на Землю образцов лунной породы. С 2031 по 2035 гг. стороны развернут инфраструктуру на орбите и поверхности Луны, в том числе комплексы связи, а также электро-энергетическое, исследовательское и другое оборудование^{32,33}.

Государственная корпорация по российской космической деятельности и Индийская организация космических исследований в 2021 г. подписали соглашение о сотрудничестве, которое регулирует вопросы в области двигателестроения и охраны технологий³⁴. Документ создает нормативно-правовую основу для практического сотрудничества, включая совместные проекты в космосе и эксплуатацию наземной космической инфраструктуры.

Роскосмос и Национальное геопространственное и космическое агентство Зимбабве (ЗИНГСА) в 2021 г. подписали меморандум о сотрудничестве в мирном использовании космического пространства³⁵. Стороны обсудили взаимодействие в области дистанционного зондирования Земли и подготовки кадров для космической отрасли.

Россия также активно развивает сотрудничество в космической сфере с Эфиопией³⁶. В ближайшее время в Эфиопию будет отправлен российский телескоп, который будет установлен на терри-

²⁷ Российская мастерская инновационного моделирования «РОСМИМ»: образовательный и просветительский проект ЦЭМИ РАН / Д. С. Евдокимов [и др.] // Искусственные общества. 2025. Т. 20. № 1. <https://doi.org/10.18254/S207751800034495-3>

²⁸ Ефремова В. С. Стратегические приоритеты инновационного развития безопасности околоземного космоса // Теория и практика стратегирования: сборник избранных научных статей и материалов VII Международной научно-практической конференции. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2024. С. 292–298.

²⁹ Акарашов И. С. Международные проекты в области космоса и атомной энергетики: российско-индийское сотрудничество // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. 2017. Т. 4. № 4. С. 333–342. <https://doi.org/10.22363/2312-8313-2017-4-4-333-342>

³⁰ Ткаченко А. А. Россия – Эфиопия: гуманитарные связи. Сотрудничество в области научных исследований // Ученые записки Института Африки РАН. 2018. № 3. С. 3–10. <https://doi.org/10.31132/2412-5717-2018-44-3-03-10>

³¹ Россия и Китай подписали программу сотрудничества в космической деятельности до 2027 года // Официальный сайт информационного агентства «ТАСС». URL: <https://tass.ru/kosmos/16711435> (дата обращения: 21.10.2024).

³² Черных И. А., Гугунский Д. А., Солнцев А. М. Влияние эпистемических сообществ на разработку будущего международно-правового регулирования деятельности на Луне // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Юридические науки. 2024. Т. 28. № 1. С. 215–230. <https://doi.org/10.22363/2313-2337-2024-28-1-215-230>

³³ A brief introduction to the international lunar research station program and the interstellar express mission / L. Xu et al. // Chinese Journal of Space Science. 2022. Vol. 42. № 4. С. 511–513. <https://doi.org/10.11728/cjss2022.04.yg28>

³⁴ РФ и Индия подписали соглашение по космосу, касающееся сотрудничества по двигателестроению // Официальный сайт информационного агентства «ТАСС». URL: <https://tass.ru/kosmos/13126567> (дата обращения: 21.10.2024).

³⁵ Роскосмос подписал с космическим агентством Зимбабве меморандум о сотрудничестве двигателестроению // Официальный сайт информационного агентства «ТАСС». URL: <https://tass.ru/kosmos/12819953> (дата обращения: 21.10.2024).

³⁶ Посол РФ: Россия и Эфиопия развивают сотрудничество в космической сфере // Официальный сайт информационного агентства «ТАСС». URL: <https://tass.ru/kosmos/20017601> (дата обращения: 21.10.2024).

тории обсерватории в пригороде Аддис-Абебы. Сотрудничество между странами началось с подписания соглашения в 2020 г., и российское оборудование поможет прогнозировать опасные ситуации в космосе и наблюдать малые тела Солнечной системы.

Космическая отрасль России продолжает развиваться, а одним из ключевых игроков в этой сфере остается ГКНПЦ имени М. В. Хруничева³⁷. Центр работает над развитием и серийным производством ракет «Ангара», которыми планируется заменить устаревшие советские ракеты «Протон». Одним из ключевых событий стал первый запуск ракеты «Ангара-А5» 11 апреля 2024 г. с космодрома «Восточный», который оснащен современным стартовым комплексом, специально спроектированным для ракет серии «Ангара».

Перспективным направлением Центра является создание многоразовых ступеней для ракет «Ангара-А5М» и «Ангара-А5В», которые должны повысить экономическую эффективность запусков. Ожидается, что ракета «Ангара-А5ВМ» в многоразовом исполнении сможет выводить на орбиту до 27 тонн полезного груза, а экономическая целесообразность нового решения будет подтверждена в рамках 10 повторных пусков.

ГКНПЦ имени М. В. Хруничева также активно занимается модернизацией существующих космических модулей. В частности, была продлена эксплуатация российского сегмента МКС до 2028 г., включая модуль «Заря», для которого были закуплены запчасти и сменные блоки. Проведена работа по устранению негерметичности служебного модуля «Звезда», что позволяет продолжить его использование до 2028 г.

На фоне данных достижений ГКНПЦ имени М. В. Хруничева готовится к участию в новом проекте по созданию Российской орбитальной станции (РОС), где планируется использование многолетнего опыта предприятия в реализации проектов «Салют», «Мир» и МКС.

ВЫВОДЫ

Советский Союз осуществил мечту человечества, подарив миру первых космонавтов, совершивших полет и выход в открытый космос. За этим стояли титанические усилия, строжайший уровень секретности всех испытаний и тщательная подготовка кандидатов. Благодаря этим достижениям СССР закрепил свое лидерство в космической сфере. Российская Федерация продолжает приумножать успехи выдающихся отечественных инженеров и конструкторов, стратегически продумывая и создавая свои технологические новшества, опираясь на идеи советской инженерной школы.

Технологическое лидерство страны невозможно без стратегического видения передовой инженерной школы, высококвалифицированных кадров и новых мечтателей, которые будут выводить страну на следующие уровни суверенитета космической отрасли. Молодые ученые ЦЭМИ РАН также поддерживают государственные инициативы по подготовке квалифицированных кадров, популяризируя IT-технологии, которые можно применять в космической отрасли. На базе авторских моделей «Солнечная система» и «Запуск ракеты» проводятся мастер-классы для школьников и студентов, дающие возможность попробовать себя в роли будущих конструкторов, инженеров, космонавтов, проектировщиков, а также прививающие слушателям чувство гордости за свою страну.

Современные разработки создают широкие возможности для тестирования передовых технологий, а качество их внедрения можно оценивать по безаварийным запускам, которые демонстрирует Россия. Адаптивные прогнозно-аналитические инструменты с возможностью визуализации и проведения технико-экономических расчетов уже давно стали неотъемлемой частью работы конструкторских бюро и разработчиков космической техники.

Эти примеры наглядно демонстрируют, как освоение космоса стимулирует научные и технологические инновации, которые впоследствии приносят

³⁷ Центр Хруничева выходит на серийный выпуск ракет «Ангара» – интервью с гендиректором // Официальный сайт информационного агентства «Eurasia Daily». URL: <https://eadaily.com/ru/news/2024/04/24/centr-hrunicheva-vyhodit-na-seriynyy-vypusk-raket-angara-intervyu-s-gendirektorem> (дата обращения: 21.10.2024).

пользу человечеству. Однако главная цель космических исследований – это не только технологическое развитие, но и поиск ответов на фундаментальные вопросы о природе Вселенной, происхождении жизни и будущем человечества. Как говорил

Н. Ф. Федоров, человек-созерцатель становится человеком-деятелем – ответственным, любящим и духовно растущим, для которого космическое мироощущение перерастает в осознанный проект преображения Вселенной.

ЛИТЕРАТУРА

- Агент-ориентированные модели / В. Л. Макаров [и др.]. М.: Государственный академический университет гуманитарных наук, 2022. 196 с. <https://doi.org/10.18254/978-5-604-5843-7-8>
- Акарашов И. С. Международные проекты в области космоса и атомной энергетики: российско-индийское сотрудничество // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. 2017. Т. 4. № 4. С. 333–342. <https://doi.org/10.22363/2312-8313-2017-4-4-333-342>
- Алабина Т. А. Роль концепции стратегирования В. Л. Квинта в экономических исследованиях стратегий и ее особенности // Управленческое консультирование. 2021. Т. 9. С. 45–57. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2021-9-45-57>
- Алимурадов М. К., Чхотуа И. З. Траектория развития отечественной школы стратегирования: взгляд сквозь время // Стратегирование: теория и практика. 2024. Т. 4. № 1. С. 47–54. <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2024-4-1-47-54>
- Бахтизин А. Р. Агент-ориентированные модели экономики. М.: Экономика, 2008. 279 с.
- Ефремова В. С. Стратегические приоритеты инновационного развития безопасности околоземного космоса // Теория и практика стратегирования: сборник избранных научных статей и материалов VII Международной научно-практической конференции. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2024. С. 292–298.
- Жданов В. Л. Государственная политика России в области космической деятельности в свете последних глобальных вызовов и перспектив: цели, принципы, задачи и основные приоритеты // Управленческое консультирование. 2022. № 9. С. 18–28. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-18-28>
- Карпов А. С. Ракетно-космическая промышленность Российской Федерации: современное состояние и перспективы // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2008. № 12. С. 43–48.
- Квинт В. Л. Концепция стратегирования. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. 170 с. <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7>
- Квинт В. Л. Стратегирование в России и мире: ставка на человека // Экономика и управление. 2014. № 11(109). С. 15–17.
- Макаров В. Л., Бахтизин А. Р. Применение агент-ориентированных моделей в качестве инструмента поддержки реализации и мониторинга стратегий различного уровня // Теория и практика стратегирования. Тезисы докладов участников III Международной научно-практической конференции. Сер. «Экономическая и финансовая стратегия» / под науч. ред. В. Л. Квинта. М.: МГУ, 2020. С. 19–21.
- Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сушко Е. Д. Ситуационное моделирование – эффективный инструмент для стратегического планирования и управления // Управленческое консультирование. 2016. № 6(90). С. 26–39.
- Марков Е. В., Дуреев С. П. Влияние распада СССР на развитие ракетно-космической отрасли России // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2021. № 3. С. 1010–1011.

- Огородова Ю. Е., Корепанова Е. Г. Тенденции развития космической отрасли в Российской Федерации // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2022. № 3. С. 52–54.
- Проблемы стандартизации описания агент-ориентированных моделей и возможные пути их решения / В. Л. Макаров [и др.] // Вестник Российской академии наук. 2023. Т. 93. № 4. С. 362–372. <https://doi.org/10.31857/S0869587323040059>
- Программно-аналитические решения и концепции имитационных моделей молодых ученых ЦЭМИ РАН для государственного администрирования социально-экономических процессов / Д. С. Евдокимов [и др.]. М.: Наука, 2024. 320 с. <https://doi.org/10.52929/9785605111061>
- Российская мастерская инновационного моделирования «РОСМИМ»: образовательный и просветительский проект ЦЭМИ РАН / Д. С. Евдокимов [и др.] // Искусственные общества. 2025. Т. 20. № 1. <https://doi.org/10.18254/S207751800034495-3>
- Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики / В. Л. Квинт [и др.] // Управленческое консультирование. 2022. № 9. С. 57–67. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
- Ткаченко А. А. Россия – Эфиопия: гуманитарные связи. Сотрудничество в области научных исследований // Ученые записки Института Африки РАН. 2018. № 3. С. 3–10. <https://doi.org/10.31132/2412-5717-2018-44-3-03-10>
- Черных И. А., Гугунский Д. А., Солнцев А. М. Влияние эпистемических сообществ на разработку будущего международно-правового регулирования деятельности на Луне // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Юридические науки. 2024. Т. 28. № 1. С. 215–230. <https://doi.org/10.22363/2313-2337-2024-28-1-215-230>
- Экономическая и финансовая стратегия / В. Л. Квинт [и др.]; под науч. ред. В. Л. Квинта. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2024. 247 с. <https://doi.org/10.55959/MSU011996-1-2024>
- A brief introduction to the international lunar research station program and the interstellar express mission / L. Xu et al. // Chinese Journal of Space Science. 2022. Vol. 42. № 4. С. 511–513. <https://doi.org/10.11728/cjss2022.04.yg28>

REFERENCES

- Akarashov IS. International projects in space and nuclear energy: Russian-Indian partnership. RUDN Journal of Public Administration. 2017;4(4):333–342. (In Russ.) <https://doi.org/10.22363/2312-8313-2017-4-4-333-342>
- Aksenova E, Evdokimov D, Inshakov A, Katasonova K, Konkova T. Russian workshop of innovative modeling “ROSMIM”: Educational and outreach project of CEMI RAS. Artificial societies. 2025;20(1). (In Russ.) <https://doi.org/10.18254/S207751800034495-3>
- Alabina TA. The role of the concept of strategizing by VL Kvint in economic research of strategies and its features. Administrative Consulting. 2021;(9):45–57. (In Russ.) <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2021-9-45-57>
- Alimuradov MK, Chkhotua IZ. Development of Russian research school of strategy in retrospect. Strategizing: Theory and Practice. 2024;4(1):47–54. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2782-2435-2024-4-1-47-54>
- Bakhtizin AR. Agent-orientirovannyye modeli ekonomiki [Agent-based economic models]. Moscow: Economica; 2008. 279 p. (In Russ.)

- Chernykh IA, Gugunskiy DA, Solntsev AM. The impact of epistemic communities on the development of future international legal regulation of lunar activities. *RUDN Journal of Law*. 2024;28(1):215–230. (In Russ.) <https://doi.org/10.22363/2313-2337-2024-28-1-215–230>
- Efremova VS. Strategic priorities for innovative development of near-earth space security. *Theory and Practice of Strategizing: Proc. VII Sci.-Prac. Conf.* Kemerovo: Kemerovo State University, 2024. P. 292–298. (In Russ.)
- Evdokimov DS, Aksenova ES, Katasonova KA, et al. Program-analytical solutions and concepts of simulation models of young scientists of CEMI RAS for state administration of socio-economic processes. Moscow: Nauka; 2024. 320 p. (In Russ.) <https://doi.org/10.52929/9785605111061>
- Karpov AS. The rocket and space industry of the Russian Federation: Current state and prospects. *National interests: Priorities and security*. 2008;12:43–48. (In Russ.)
- Kvint VL, Novikova IV, Alimuradov MK, Arshinova AI, et al. Economic and financial strategy. Ed. VL Kvint. Moscow: Publishing House of the Moscow University; 2024. 247 p. (In Russ.) <https://doi.org/10.55959/MSU011996-1-2024>
- Kvint VL, Novikova IV, Alimuradov MK, Sasaev NI. Strategizing the national economy during a period of burgeoning technological sovereignty. *Administrative Consulting*. 2022;(9):57–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-57-67>
- Kvint VL. Strategic planning in Russia and the world: Importance of human interactions. *Economics and Management*. 2014;11(109):15–17. (In Russ.)
- Kvint VL. The Concept of Strategizing. Kemerovo: Kemerovo State University; 2022. 170 p. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7>
- Makarov VL, Bakhtizin AR, Rossoshanskaya EA, Doroshenko TA, Samsonova NA. Problems of standardizing the description of agent-based models and possible solutions. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2023;93(4):362–372. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0869587323040059>
- Makarov VL, Bakhtizin AR, Sushko ED, et al. Agent-based models. Moscow: State Academic University for the Humanities; 2022. 196 p. (In Russ.) <https://doi.org/10.18254/978-5-604-5843-7-8>
- Makarov VL, Bakhtizin AR, Sushko ED. Situational modeling – the effective tool for strategic planning and management. *Administrative Consulting*. 2016;(6):26–39. (In Russ.)
- Makarov VL, Bakhtizin AR. The applying agent-based models as a tool support and monitoring of strategies at various levels. *Theory and Practice of Strategizing: Proc. III Sci.-Prac. Conf. Series “Economic and Financial Strategy”*. Ed. VL Kvint. Moscow: Moscow State University; 2020. P. 19–21. (In Russ.)
- Markov EV, Dureev SP. The impact of the USSR collapse on the development of the Russian rocket and space industry. *Current Issues in Aviation and Cosmonautics*. 2021;3:1010–1011. (In Russ.)
- Ogorodova YE, Korepanova EG. Trends in the development of the space industry in the Russian Federation. *Current Issues in Aviation and Cosmonautics*. 2022;3:52–54. (In Russ.)
- Tkachenko AA. Russia – Ethiopia: Humanitarian ties cooperation in scientific research. *Journal of the institute for African studies*. 2018;3:3–10. (In Russ.) <https://doi.org/10.31132/2412-5717-2018-44-3-03-10>
- Xu L, Li H, Pei Z, Zou Y, Wang C. A brief introduction to the international lunar research station program and the interstellar express mission. *Chinese Journal of Space Science*. 2022;42(4):511–513. <https://doi.org/10.11728/cjss2022.04.yg28>
- Zhdanov VL. State policy of Russia in the field of space activities in the light of recent global challenges and prospects: Goals, principles, objectives and main priorities. *Administrative Consulting*. 2022;(9): 18–28. (In Russ.) <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-9-18-28>

КРИТЕРИИ АВТОРСТВА: Все авторы внесли равный вклад в исследование и подготовку публикации.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и/или публикации данной статьи.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ: Евдокимов Дмитрий Сергеевич, Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), Москва, Россия; dimaevd15@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8304-9448>

Аксенова Елена Сергеевна Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), Москва, Россия; len.krasnova2016@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5150-4845>

Катасонова Кристина Александровна Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ РАН), Москва, Россия; kkristinjour@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8349-8451>

CONTRIBUTION: All the authors contributed equally to the study and bear equal responsibility for the information published in this article

CONFLICT OF INTERESTS: The authors declared no potential conflict of interests with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

ABOUT AUTHORS: Dmitrij S. Evdokimov, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), Moscow, Russia; dimaevd15@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8304-9448>

Elena S. Aksenova, Central Institute for Economics and Mathematics, Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), Moscow, Russia; len.krasnova2016@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-5150-4845>

Kristina A. Katasonova, Central Institute for Economics and Mathematics, Russian Academy of Sciences (CEMI RAS), Moscow, Russia; kkristinjour@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8349-8451>