

DOI: 10.31857/S0869049922020083
EDN: EWADBG

ОСВОЕНИЕ КОСМОСА SPACE EXPLORATION

Оригинальная статья / Original Article

Современное состояние и возможные пути развития космической отрасли России

© С.В. ИОСИПЕНКО

Иосипенко Сергей Владимирович, Институт астрономии Российской академии наук (Москва, Россия), iosipenkosv@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6288-074X

Цель статьи – определить факторы, которые наиболее негативно влияют на развитие отечественной космической отрасли, и обсудить возможности их планомерного нивелирования путем поэтапных «безболезненных» изменений в части реализации научных космических проектов. Среди таких факторов отмечаются слияние военных и гражданских видов деятельности; недостаточное финансирование; структура отрасли, не располагающая к реформированию и развитию; чрезмерное законодательное регулирование; практическое отсутствие негосударственного рынка; сильное влияние макрополитической составляющей. В качестве одной из ключевых проблем также отмечается невозможность «выхода» инвесторов из космических проектов. На основе приведенных данных сделано предположение, что формирование постоянного государственного заказа на малые научные космические проекты, реализуемые вне ФКП и предприятий ГК «Роскосмос», может дать значительный толчок в развитии коммерческого космического сектора России.

Ключевые слова: ракетно-космическая отрасль, научные космические проекты, инновационное развитие

Цитирование: Иосипенко С.В. (2022) Современное состояние и возможные пути развития космической отрасли России // Общественные науки и современность. № 2. С. 109–125. DOI: 10.31857/S0869049922020083, EDN: EWADBG

The Current State and Possible Ways of Developing the Space Industry in Russia

© S. IOSIPENKO

Sergey V. Iosipenko, Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia), iosipenkosv@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6288-074X

Abstract. The purpose of the article is to identify the factors that have the greatest negative impact on the development of the domestic space industry, and to discuss the possibility of their systematic leveling through step-by-step «painless» changes in the implementation of scientific space projects. Among these factors, the following are noted: merger of the military and civilian sectors of industry; underfunding; the structure of the industry, which is not conducive to reform and development; excessive legislative regulation; lack of non-governmental market and strong dependence on the macro-political environment. One of the key problems of investors is the inability to exit the business. Based on the data, it is assumed that the formation of a long-term public contract for small scientific space projects outside the Federal Space Program and the enterprises of the state-owned company Roscosmos can give a significant impetus to the development of the commercial space sector in Russia.

Keywords: space commercialization, scientific space projects, Russian space industry

Citation: Iosipenko S. (2022) The Current State and Possible Ways of Development of the Space Industry in Russia. *Obshchestvennyye nauki i sovremennost'*, no. 2, pp. 110–125. DOI: 10.31857/S0869049922020083, EDN: EWADBG

В настоящее время существует ряд исследовательских групп, которые профессионально занимаются анализом состояния космического мирового рынка и формируют отчеты об экономическом состоянии отрасли, а также прогнозы ее развития. К наиболее авторитетным из них можно отнести Northern Sky Research (NSR), Bryce Space and Technology и Euroconsult. Указанные исследовательские группы приводят довольно близкие цифры по объемам рынка и темпам роста за прошедшие годы. Согласно их данным, рынок космических услуг пережил быстрый рост в 2000–2010 гг. и в течение последних десяти лет показывает умеренный, но стабильный рост со средним темпом 3% в год. Объем всего мирового космического рынка в 2019 г. составил более 360 млрд долл. США^{1,2}. В тоже время все аналитики солидарны в том, что в ближайшие десятилетия ожидается значительный рост космического рынка. Так, аналитики NSR прогнозируют увеличение его объема в три раза к 2030 г.³, а аналитики Morgan Stanley ожидают аналогичный рост к 2040 г.⁴. На их взгляд, основные перспективы связаны с предоставлением доступа в интернет в недостаточно обслуживаемых и необслуживаемых частях мира, а также с подключением беспилотных автомобилей, предоставлением облачных сервисов, с повышением кибербезопасности, расширением сфер интернета вещей, искусственного интеллекта, виртуальной реальности и т.д.

¹ Global Space Economy at Glance by Bryce Space and Technology, LLC. 2020.

² Euroconsult Space Economy Report. 2020.

³ NSR's Global Space Economy Report. 2022.

⁴ Space: Investing in the Final Frontier. Morgan Stanley. August 2021. (<https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space>).

Помимо вышеуказанных аналитических отчетов, обзору современного состояния и новейших трендов в космической сфере посвящен ряд работ как зарубежных, так и отечественных экспертов [Jacobson 2020; Gregg 2021; Peeters 2022; Камолов 2018; Пайсон 2014]. В целом можно отметить следующие тенденции, которые влияют на развитие мирового рынка космических услуг:

- бурный рост потребления данных: заказчика интересуют уже не отдельные снимки, а ежедневно обновляемые изображения. Такие данные позволяют получать большую статистику по полезной информации и, экстраполируя полученные данные, прогнозировать будущие показатели;
- применение машинного обучения и искусственного интеллекта: внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в РКТ происходит довольно медленно, что связано с высокими требованиями к надежности и прогнозируемости поведения разрабатываемых систем;
- создание группировок с большим количеством спутников: необходимость все большего объема данных способствуют появлению новой бизнес-модели, в основу которой ложится идея создания и запуска крупных группировок малых космических аппаратов (КА) (орбитальные группировки Astro Digital, Planet, BlackSky Global, Iridium, Globalstar, O3B, Orbcomm, OneWeb, Spire Global, SpaceX). Количество ежегодно запускаемых космических аппаратов за последние пять лет увеличилось в разы и продолжает расти;
- рост рынка пусковых услуг, который возник из-за возрастания количества ежегодно запускаемых космических аппаратов. Стоит отметить, что малые аппараты традиционно запускают в качестве попутной нагрузки с каким-либо крупногабаритным космическим аппаратом, что вынуждает подстраиваться под орбиты и даты запуска с ожиданием от нескольких месяцев до года и более. В ответ на потребность рынка по всему миру возник ряд стартапов, которые ставят перед собой цель создать малые средства выведения для запуска в космическое пространство КА массой до 500 кг;
- удешевление технологий: миниатюризация и удешевление элементной базы и комплектующих, а также накопление опыта по использованию микроэлектроники не космического и не радиационно-стойкого класса в частных коммерческих проектах;
- коммерциализация: вышеуказанные тенденции в совокупности привели к преобразованию структур капитала внутри ряда секторов космического рынка – уменьшается доля государства и увеличивается коммерческая составляющая (рынки пусковых услуг, связи, ДЗЗ, наземных сервисов на базе данных со спутников).

Перечисленные тенденции способствовали появлению и значительному росту количества коммерческих компаний, которые разрабатывают и создают спутники, малые ракеты-носители и бортовую аппаратуру для них на привлеченные частные инвестиции [Макарова 2015]. Очевидно, что за последние 10 лет космическая отрасль кардинально изменилась. Космос перестал быть монопольной сферой интересов исключительно государственного уровня и наполнился частными деньгами, которые стремятся извлечь коммерческую выгоду – и, стоит отметить, преуспевают в этом [Криштофор 2019а].

В работе [Камолов, Шолохов 2019] на примере США дана оценка важности влияния действующей законодательной базы страны на развитие коммерческого сегмента космической отрасли. Приводится анализ последовательных и планомерных шагов правительства США по формированию необходимой для роста частной космической отрасли среды с помощью соответствующей законодательной базы (таб. 1).

По результатам на сегодняшний день можно сказать, что такая политика принесла свои плоды, о чем свидетельствует уровень частных вложений в космические компании (рис. 1). Суммарный мировой объем инвестиций за последние 10 лет оценивается в более чем 186 млрд долл.

Законы США по коммерциализации космической деятельности

Table 1

US space commercialization laws

Дата принятия	Наименование закона
1980 г.	Закон Стивенсона-Вайдлера «О технологических инновациях» (Stevenson-Wydler Technology Innovation Act)
1982 г.	Закон об инновационном развитии малого бизнеса (Small Business Innovation Development Act)
1984 г.	Закон о коммерческих космических пусках (Commercial Space Launch Act of 1984)
1998 г.	Закон о коммерческом космосе (Commercial Space Act of 1998)
2000 г.	Закон о конкурентоспособности коммерческих космических перевозок (Commercial Space Transportation Competitiveness Act of 2000)
2018 г.	Закон о свободе предпринимательства американских компаний в космосе (The American Space Commerce Free Enterprise Act)

Источник: [Камолов, Шолохов 2019].

Source: [Kamolov, Sholohov 2019].

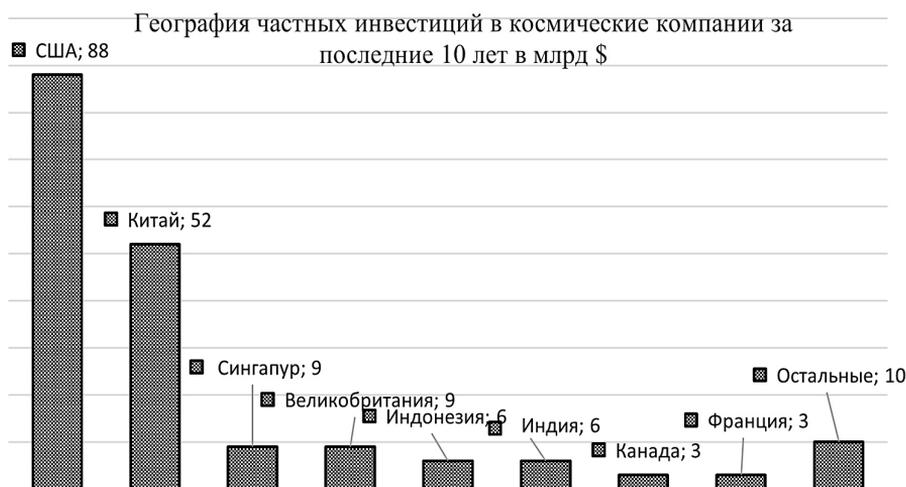


Рисунок 1. Частные инвестиции в «космос» за последние 10 лет⁵

Figure 1. Private investment in space over the past 10 years

В России, несмотря на указанные мировые тенденции, состояние ракетно-космической отрасли остается довольно тяжелым, что отмечено в работах [Калинина 2014; Могилат, Сулов 2013], а также в результатах экспертного исследования центра социального проектирования Платформа⁶.

⁵ Пришло время космического предпринимательства. Электронное издание РБК+. 27 мая 2021. (<https://plus.rbc.ru/news/60a65e287a8aa97ed414799f>).

⁶ Центр социального проектирования «Платформа». Российская космическая отрасль: ожидания бизнеса и общества. Москва. 2019

Государственный космос России

В России все государственные интересы в космической сфере реализуются через госкорпорацию «Роскосмос» [Криштофор 2019]. В соответствии с Федеральным законом от 13 июля 2015 г. № 215-ФЗ «О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» деятельность корпорации направлена на «создание условий и механизмов эффективного осуществления космической деятельности, использования ее результатов, управления организациями Корпорации и их развития, а также на содействие укреплению обороны страны и обеспечение безопасности государства». Таким образом, задачи госкорпорации «Роскосмос» сводятся к оказанию государству ряда конкретных услуг, и изначально перед ней не ставят задачи формирования благоприятной среды для появления, развития и роста внебюджетно-коммерческого «космоса» и получения прибыли от деятельности. Соответственно, оценка деятельности госкорпорации со стороны правительства и министерства финансов сводится к оценке выполнения госзаказа и анализу уровня освоения выделенных бюджетных средств. Сама госкорпорация ставит перед собой дополнительные задачи: повышение эффективности и результативности, снижение затрат, совершенствование новых технологий и даже завоевание доли мирового рынка космических услуг для наращивания доли внебюджетного финансирования (рис. 2).

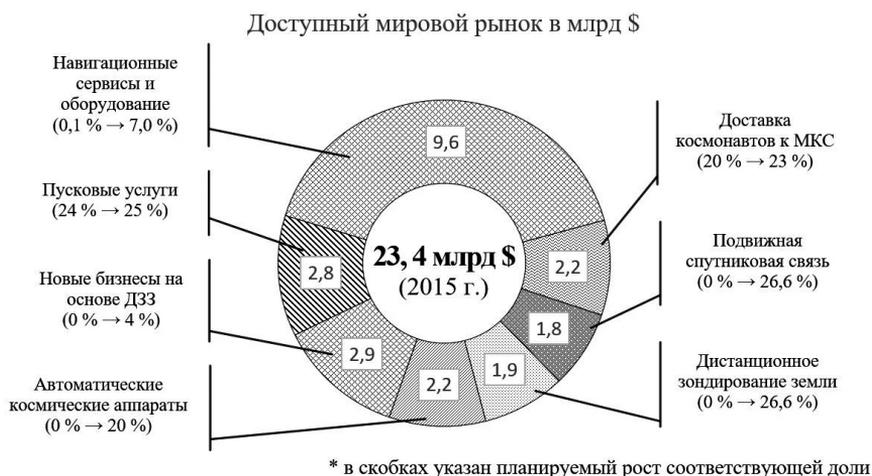


Рисунок 2. Цели по наращиванию внебюджетного финансирования⁷

Figure 2. Extrabudgetary funding increasement goals

⁷ Стратегическое развитие ГК «Роскосмос» на период до 2025 г. и перспективу до 2030 г. ГК «Роскосмос». 2017 г.

Однако, как показывает практика, такие планы в большинстве случаев остаются невыполненными. Например, согласно приведенным данным, ГК «Роскосмос» 2017 г. планировала нарастить свою долю во всех нишах рынка космических услуг, однако по состоянию на 2021 г. эти планы реализованы не были. Россия не только не смогла поднять долю с околонулевой отметки для ряда секторов, но и значительно потеряла позиции в традиционно сильных для себя нишах пусковых услуг и доставки грузов к МКС.

Отчасти быстрые потери позиций на мировом рынке и нарастающее техническое отставание можно объяснить недостаточным финансированием космической отрасли РФ [Надточий, Горелова 2019]. Так, бюджет одного только государственного космического агентства США без учета частных инвестиций превышает бюджет аналогичного российского агентства почти в 10 раз (рис. 3).

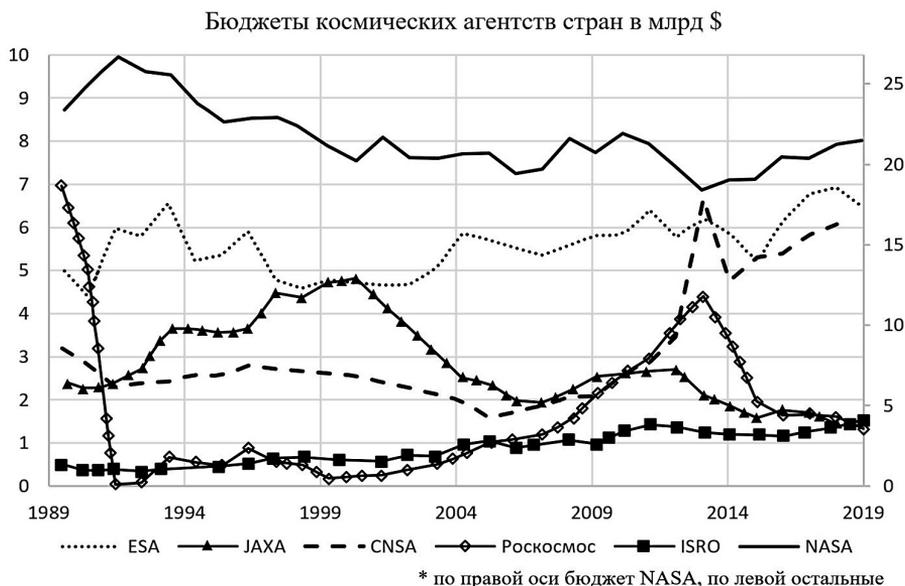


Рисунок 3. Бюджеты космических агентств стран ⁸

Figure 3. Budgets of national space agencies of countries

Очевидно, что, помимо финансовых, есть и ряд других проблем [Калинина 2014]. С одной стороны, структура космического агентства в виде госкорпорации позволяет эффективнее конкурировать на международном рынке крупных заказов [Соболев 2017], обеспечивая лучшие условия в части пусковых услуг, пилотируемых космических программ, продаже ракетных двигателей и создании дорогостоящих спутников связи и вещания. С другой стороны, ситуация, когда корпорация выступает одновременно и заказчиком, и исполнителем (в лице предприятий с преимущественно государственным участием в уставном капитале), сдерживает развитие отрасли при уменьшающемся потоке внешних заказов [Шелудько 2017; Пайсон 2014]. В ситуации, когда основным источником финансирования выступает выполнение государственного заказа с его традиционно нестабильным

⁸ Космическая статистика под конец года, 2020. Электронное издание Alpha centauri. (<https://thealphacentauri.net/71093-kosmicheskaya-statistika-pod-konec-goda/>).

денежным потоком, который часто подвергается секвестрованию, основной задачей госкорпорации становится удержание на плаву подведомственных предприятий. В результате даже не стоит вопрос передачи части заказов на космическую продукцию коммерческим предприятиям (по аналогии с NASA) для развития отрасли и создания конкурентной среды, ведь самим предприятиям ГК «Роскосмос» зачастую приходится заниматься непрофильной деятельностью для выживания [Могилат, Суслов 2013]. ГК «Роскосмос» владеет блокирующим пакетом акций компаний структуры, а зачастую уровень владения близок к 100%. Исторически это связано с военным и двойным назначением разрабатываемых космических систем, заказы на которые в России – в отличие от США – не принято отдавать в независимые коммерческие организации. Однако такая структура сильно ограничивает высший менеджмент предприятий в возможности принятия решений и нивелирует все стимулы к активным действиям по реформированию, повышению эффективности и общей прибыльности предприятий, поскольку они не могут участвовать в распределении прибыли, а стимулирование идет через заработную плату и премирование, которые зависят от прибыли лишь косвенно. Таким образом, сложилось положение, когда активные действия высшего менеджмента предприятий не влияют на величину дохода или влияют слабо, а за допущенные ошибки «наказывают» гарантированно. В таких условиях почти все делают наиболее рациональный выбор и следуют правилу «пока работает – не трогай», что, в свою очередь, приводит к технологическому и управленческому отставанию.

Эксперты также отмечают, что усиление централизации и контроля госкорпорацией негативно сказывается на деятельности компаний и ведет к подмене контроля управлением без какой-либо ответственности. Так, В.Г. Шелудько в своей работе отмечает, что «размытость функций акционеров, менеджеров, советов директоров провоцирует процессы “перетягивания одеяла на себя”»⁹. Экономический кризис 2008 г. продемонстрировал целый ряд противоречий: так, председатели советов директоров не имели необходимых полномочий, поскольку основные права и полномочия были у собственников, что привело к сворачиванию долгосрочных программ развития компаний и к переводу планирования на срок не более одного года [Шелудько 2019].

Научный космос России

Научные проекты в космической сфере во всем мире проводят по заказу правительств. Так и в России все научные проекты осуществляет ГК «Роскосмос» в рамках федеральной космической программы (ФКП), которая, в свою очередь, выполняется в соответствии с законом о государственном оборонном заказе¹⁰. Соответственно, и все научные проекты в стране имеют статус гособоронзаказа под контролем военного представительства. Негативное влияние данной специфики выявили эксперты в рамках исследования «Российская космическая отрасль: ожидания бизнеса и общества»¹¹, в котором «часть респондентов отмечает, что слияние военных и гражданских видов космической деятельности в одной структуре делает ее менее гибкой, не позволяет адекватно реагировать на стремительно меняющиеся рыночные условия».

⁹ Шелудько В.Г. (2019) О создании холдинга производства спутников // Менеджмент социальных и экономических систем. № 1, с. 29.

¹⁰ Федеральный закон N 275-ФЗ «О государственном оборонном заказе» от 29.12.2012 г.

¹¹ Российская космическая отрасль: ожидания бизнеса и общества. Результаты экспертного исследования Центра социального проектирования «Платформа». Москва. 2019 г.

Распределение работ по этому направлению ложится на ГК «Роскосмос», вследствие чего по причинам, указанным в предыдущем разделе, головными предприятиями по реализации научных проектов становятся исключительно ее подведомственные предприятия.

Бюджетное финансирование по ФКП на 2016–2025 гг. приведено ниже (рис. 4). В ФКП научные космические проекты реализуются в рамках направления фундаментальных исследований, на которые приходится около 9% от всего бюджетного финансирования по направлению НИОКР.

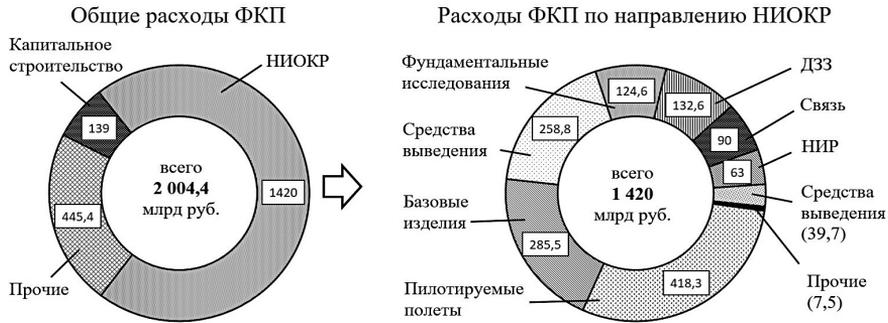


Рисунок 4. Распределение финансирования ФКП по направлению НИОКР

Figure 4. Distribution of FSP funding in the direction of R&D

В рамках действующего ФКП на 2015–2025 гг. запланированы научные проекты (рис. 5), большинство которых носят международный характер и выполняются совместно с другими странами-участниками.

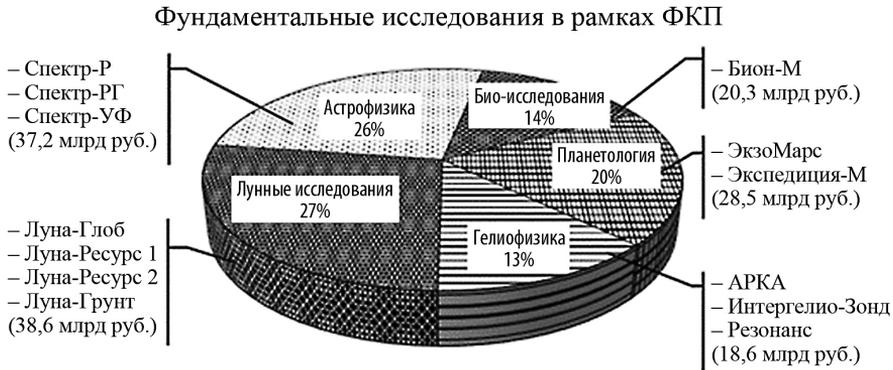


Рис. 5. Научные проекты России

Figure 5. Russia's scientific projects

Анализируя приведенную выше информацию, также можно отметить, что все запланированные научные проекты довольно дорогостоящие и имеют длительный цикл реализации, а малые и средние по стоимости проекты в научной космической программе просто отсутствуют. Эксперты отмечают, что «в программе доминируют крупные и сложные проекты, задуманные зачастую десятилетия назад. Сложившаяся структура ФКП противоречит мировому опыту, демонстрирующему комбинацию относительно редких больших проектов и разнообразия малых спутников с существенно меньшими сроками подготовки» [Петрукович, Никифоров 2016].

Отдельно необходимо отметить, что при любом сокращении финансирования космической деятельности из-за экономических кризисов или других причин дефицита бюджета секвестированию подвергаются в первую очередь именно научные проекты. Так, президент РАН А.М. Сергеев на заседании комитета Госдумы РФ по образованию и науке заявил, что к 2022 г. финансирование работ под задачи научного космоса должно снизиться до 2,9 млрд руб. в год вместо 15 млрд руб.¹² Таким образом, в отсутствие малых и средних проектов складывается ситуация, в которой, с одной стороны, не формируются малые предприятия, способные их эффективно выполнять, а с другой стороны, большие проекты на крупных предприятиях «Роскосмоса» ввиду большого количества неопределенностей получают все выделенные под научные космические программы средства, но все равно постоянно испытывают дефицит финансирования.

Коммерческий космос России

На фоне растущего рынка и успехов вложений частных инвестиций в других странах в России, несмотря на отсутствие соответствующей государственной политики, также можно отметить ряд наиболее ярких коммерческих инициатив в космической отрасли.

- КосмоКурс – компания разрабатывала ракету и капсулу для предоставления туристических суборбитальных полетов и планировала для этих целей построить первый частный космодром в России. В настоящий момент компания ликвидирована (2021 г.) по причинам «непреодолимых трудностей с согласованием требований к проекту космодрома с местными властями и невозможности получения от Минобороны необходимой нормативной документации для проектирования суборбитальной туристической ракеты»¹³.

- Лин Индастриал – компания основана в 2014 г. и разрабатывает РН сверхлегкого и легкого класса для выведения полезной нагрузки массой до 1000 кг. Из-за недостатка финансирования после 2017 г. компания фактически приостановила свою деятельность.

- S7 Space – планировалось, что компания будет заниматься пуском ракет-носителей (РН) среднего класса (в первую очередь РН «Зенит»), для чего она приобрела у РКК «Энергия» плавучий космодром «Морской старт» (сумма сделки оценивается в 150–160 млн долл.). В виду политического кризиса 2014 г. российско-украинская кооперация по созданию РН «Зенит» прекратила поставлять новые ракеты. Попытки заказать разработку и создание новой ракеты для плавучего космодрома у предприятий «Роскосмоса» потерпели неудачу из-за длительности циклов создания и большой стоимости. В настоящий момент компания терпит убытки, связанные с содержанием и обслуживанием приобретенного космодрома, и пытается вести разработку РН собственными силами.

- Dauria Aerospace – компания занималась разработкой и созданием небольших космических аппаратов. Одной из первых российских частных организаций смогла запустить частные спутники на орбиту Земли. В настоящий момент компания признала себя банкротом после отказа на орбите спутников, созданных по контракту с «Роскосмосом», и последующих судебных исков от заказчика.

- Спутникс – компания занимается разработкой и созданием небольших космических аппаратов и комплектующих для них. Предприятие не смогло найти заказчиков на рынке космических услуг России, но вовремя репрофилировалось и сейчас успешно ведет де-

¹² Финансирование исследований космоса в РФ за пять лет сократилось на 12% – Счетная палата. Интерфакс – АВН. 2021 г. (<https://www.militarynews.ru/story.asp?rid=1&nid=546862&lang=RU>).

¹³ В России закрывается компания, планировавшая развивать космический туризм. РИА Новости. 06.04.2021. (<https://ria.ru/20210406/kompaniya-1604377528.html>).

тельность в сфере образовательных проектов, продавая конструкторы спутников школам и университетам.

- Yaliny Ltd – компания, которая была создана в 2013 г., прорабатывала возможность создания низкоорбитальной сети спутников связи. Компанию закрыли из-за невозможности привлечь финансирование в России. По словам основателя, зарубежное финансирование получить не удалось из-за нежелания внешних инвесторов сотрудничать с Россией¹⁴.

- Мегафон 1440 – дочерняя компания оператора связи «МегаФон» создана в конце 2020 г. с целью разработки системы низкоорбитальной спутниковой передачи данных. На прикладные исследования, разработку технических решений и испытания «МегаФон» намерен направить 6 млрд руб. в ближайшие два года¹⁵.

Стоит отметить, что в России существует и успешно работает ряд коммерческих компаний, которые производят отдельные узкоспециализированные виды бортовой аппаратуры. В основном это предприятия, созданные на базе научных или образовательных институтов, которые начинали свою деятельность в рамках государственных учреждений. Однако общие объемы заказов у таких предприятий из-за узкой специализации довольно невелики.

Частные компании, которые пытаются начать космическую деятельность в России, сталкиваются с невозможностью приобрести уже готовую аппаратуру (составные части) для своих изделий у других предприятий космической отрасли. Дело в том, что в отсутствие негосударственного космического рынка предприятия отрасли не ведут никаких разработок продукции за собственные средства, пытаясь предвосхитить будущий спрос. В результате вся созданная предприятиями отрасли аппаратура была разработана в рамках опытно-конструкторских работ (ОКР) по государственному заказу и не может быть продана третьим лицам без прямого разрешения «Роскосмоса», потому что государство в его лице владеет правами на все существующие разработки. Таким образом, попытки купить уже готовую аппаратуру выливаются в необходимость заказывать новые дорогостоящие и длительные ОКР. Данный факт в совокупности с рядом других (отсутствие информации по характеристикам создаваемых предприятиями изделий; номинальные сайты без какой-либо технической информации или их полное отсутствие; практика отказов на просьбы предоставить какие-либо данные о производимой продукции без официального письма, завизированного военным представительством министерства обороны, и т.д.) подтверждают отсутствие открытого конкурентного рынка. В результате новые коммерческие космические компании поставлены в условия, в которых совершенно всю аппаратуру для своей ракеты или спутников они должны производить самостоятельно, что объективно не по силам ни одной компании – в том числе предприятиям «Роскосмоса». Таким образом, новые коммерческие космические компании в России оказываются в заведомо проигрышных условиях.

Помимо уже указанных ранее проблем, также ключевую роль играет невозможность «выхода» инвесторов из космических проектов. Ввиду специфики космической деятельности затраты на такие проекты на всех стадиях значительно превышают затраты на аналогичных стадиях в других сферах инвестирования [Макарова 2017], а объем российского венчурного капитала довольно скромнен – и он продолжает сокращаться последние несколько лет. Спад на рынке объясняется непрозрачностью, нехваткой возможности «выхода», громкими судебными исками, ухудшением инвестиционного климата и про-

¹⁴ С небес на землю: почему провалился российский проект дешевой связи. РБК. 06 февраля 2017 г. (https://www.rbc.ru/technology_and_media/06/02/2017/58988df09a794778795e44ea).

¹⁵ МегаФон инвестирует 6 млрд рублей в разработку системы спутниковой передачи данных. Август 2021 г. (https://corp.megafon.ru/press/news/federalnye_novosti/20201029-1037.html).

должающимся отъездом лучших проектов за рубеж¹⁶. В России не хватает крупных высокотехнологичных компаний с коротким продуктовым циклом, которые ищут инновации и готовы выкупать стартапы, как это делают зарубежные предприятия. Так, например, «с февраля 2001 года по октябрь 2018-го Alphabet (который больше известен как Google) приобрел 220 стартапов, то есть в среднем 13 стартапов в год. Apple с 1988 года купила всего 102 стартапа, Microsoft с 1988 года купила 222 стартапа, из них 15 – в 2018 году и т.д.»¹⁷.

SWOT-анализ космической отрасли России

Обобщение материалов по состоянию отрасли РКТ в России можно выразить в факторах SWOT-анализа (таб. 2).

Таблица 2

SWOT-анализ российской космической отрасли

Table 2

SWOT-analysis of the Russian space industry

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Сильные позиции в пилотируемой космонавтике. 2. Передовые позиции в создании ракетных двигателей. 3. Сильный инженерно-технический рынок труда. 4. Большой задел в части космических технологий. 5. Малая стоимость профессиональных инженерных кадров. 6. Наличие компетенций во всех сферах космической деятельности.	1. Структура отрасли не располагает к реформированию и развитию. 2. Космическая политика и законодательство препятствуют появлению и развитию частного сектора космической отрасли. 3. Слияние военных и гражданских видов космической деятельности. 4. Сильное отставание в производстве микроэлектроники и зависимость от внешних поставщиков. 5. Недостаток в профессиональных управленческих кадрах. 6. Недостаточное и зачастую «рваное» бюджетное финансирование. 7. Сильное влияние макрополитической составляющей на отрасль.
Возможности	Угрозы
1. Растущий рынок космических услуг. 2. Новые подходы и удешевление создания космической техники. 3. Большие международные проекты (МКС, Марс, Лунные станции и орбитальный модуль, миссии к астероидам и т.д.). 4. Заинтересованность крупных отечественных и зарубежных компаний в использовании космической продукции (операторы связи, нефтедобывающие и перерабатывающие компании, компании сельскохозяйственной отрасли и т.д.).	1. Появление и быстрое развитие сильных конкурентов в пилотируемой космонавтике. 2. Появление конкурентов в части создания ракетных двигателей в стране основного покупателя – США. 3. Устаревание научно-технического задела и технологий прошлых лет. 4. Нарастающий дефицит квалифицированных инженеров космической отрасли. 5. Экономические санкции. 6. Глубокое и все более усиливающееся отставание от иностранных частных космических компаний.

¹⁶ Выходов нет. Что ждет российские стартапы в 2020 году. Электронное издание Inc. Russia – Журнал для предпринимателей. (<https://incussia.ru/understand/dead-or-alive/>).

¹⁷ Почему в России никто не покупает стартапы. Электронное издание Сноб. 29 ноября 2018. (<https://snob.ru/entry/168482/>).

На основании выявленных факторов можно сформировать таблицу стратегий (таб. 3).

Таблица 3

Возможные стратегии в соответствии со SWOT-анализом

Table 3

Possible strategies according to results of the SWOT-analysis

	Возможности (O)	Угрозы (T)
Сильные стороны (S)	<p>SO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Международное сотрудничество в секторах пилотируемой космонавтики и крупных научных проектов. 2. Создание инструмента поддержки для малых и средних международных космических проектов; <p>систематический заказ инновационных проектов без необходимости выполнения всех стандартов РКТ (в том числе требований военных стандартов) для поиска и формирования новых подходов к созданию космической техники.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Вовлечение крупных операторов связи в процесс формирования ФКП в части целеполагания с возможным дальнейшим участием в НИОКР в том или ином виде (соисполнитель/внешний эксперт/целевой заказчик). 	<p>ST</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Упрощение доступа к научно-техническому заделу и работы по его коммерциализации. 2. Ведение взвешенной и сдержанной политики по отношению к закупаяющим космическую продукцию странам. 3. Международное сотрудничество в широком смысле в целях укрепления бренда отечественного космического сектора. 4. Формирование инструментов по укреплению связей между высшими учебными заведениями и компаниями космической отрасли.
Слабые стороны (W)	<p>WO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение требований к космической продукции, создаваемой не за государственные деньги и не для государственных нужд, возможно их снижение до уровня подтверждения только требований безопасности. 2. Формирование государственной программы по развитию коммерческого сектора рынка космических услуг. 3. Формирование стабильного государственного заказа на малые космические проекты. 	<p>WT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Упрощение порядка лицензирования. 2. Снижение законодательных барьеров на ведение коммерческой космической деятельности. 3. Разделение гражданской и военной видов космической деятельности. 4. Формирование благоприятной среды для развития коммерческого космического сектора. 5. Формирование благоприятного инвестиционного климата на государственном уровне.

Рекомендации

Российская отрасль РКТ имеет большой задел в секторах пилотируемой космонавтики, ракетных двигателей и инженерной школы, однако она продолжает терять позиции в вопросах технологий и экономической отдачи [Ходыкин 2020]. Данная динамика возникла из-за системных проблем, связанных с устаревшим законодательством, сильной зарегулированностью отрасли, проблемами с финансированием и возвратом инвестиций и, как следствие, с отсутствием негосударственного рынка. Перед ГК «Роскосмос» не стоит задача развивать коммерческий космический сектор и создавать среду для появления и раз-

вития частных коммерческих компаний, поскольку в существующих реалиях они станут прямыми конкурентами друг для друга. В понимании ГК «Роскосмос», государственно-частное партнерство возможно только в том формате, при котором «частники» выступают в качестве инвесторов и заказчиков работ у предприятий «Роскосмоса».

Отрасль РКТ – не просто промышленный сектор, но инструмент глобального лидерства в экономической, военно-политической и научно-технологических сферах. Космическая деятельность выступает драйвером технологического и экономического роста [Камолов 2018]. Мультипликатор экономики для космической промышленности составляет, по разным оценкам, от 1:6 до 1:15, поэтому нет никаких сомнений, что отрасль необходимо развивать – и шаги по изменению текущей ситуации необходимо делать именно сейчас [Макарова, Хрусталева 2015; Черных 2016]. В соответствии с приведенным SWOT анализом можно утверждать, что для устранения основных барьеров первоочередными должны быть следующие действия:

- разделение военных и гражданских видов космической деятельности;
- ослабление требований по лицензированию или его полная отмена для компаний, не участвующих в выполнении гособоронзаказа;
- создание внутреннего конкурентного космического рынка;
- отмена военных стандартов к разработке и созданию космической техники для гражданских, коммерческих и научных целей;
- упрощение порядка экспорта космической продукции и услуг.

Необходимо учитывать, что разделение военных и гражданских видов космической деятельности – это сложный и длительный процесс ввиду ряда причин:

- космическая отрасль представляет собой очень громоздкую, разветвленную и инертную систему;
- в настоящее время в ФКП заложена реализация только крупных и дорогостоящих научных проектов, и «Роскосмос» не может отказаться от аккумулированной в них финансовой составляющей, потому что это поставит под экономический удар ряд принадлежащих ему предприятий;
- в настоящее время в России объективно нет научных или частных космических компаний, способных самостоятельно выполнить масштабные проекты, которые заложены в действующую ФКП.

В сложившейся ситуации одним из путей развития, который позволит перейти к пошаговому и эволюционному преобразованию отрасли, может стать формирование государственного заказа на малые и средние научные космические проекты с суммарным объемом финансирования 1,5-2 млрд руб. в год (1% от ФКП), что позволит выполнять от 4 до 10 проектов в год (в действующем ФКП предусмотрено 12 проектов за 10 лет). Выполнять данный заказ должна альтернативная «Роскосмосу» структура [Терентьев 2020] – например, Министерство образования и науки РФ или Совет по космосу РАН. Так, реализация через Минобрнауки позволит с максимальной эффективностью использовать имеющийся задел и приступить к реализации программы «бесшовно», без необходимости изменений в законодательной базе [Палеев, Симонов 2014], структуре министерств и ведомств, из-за следующих преимуществ:

- у министерства уже есть ряд научных и образовательных институтов с космической лицензией, что позволит приступить к реализации плана, не дожидаясь внесения изменений в положение о лицензировании космической деятельности;
- ряд научных и образовательных институтов имеют опыт и компетенции в области создания космической техники, а также необходимые производственные и испытательные мощности;

- заказчик напрямую заинтересован в положительном результате и контролирует процесс с позиций дальнейшего целевого эксплуатанта техники с постоянной оценкой возможности получения с ее помощью научного результата;

- возможность выполнять проекты в форме научно-исследовательских работ (НИР) без необходимости исполнения всех требований положения РК-11 и применения военных систем стандартов («Мороз», «Климат»), без требований по использованию исключительно отечественной элементной базы (только с получением заключения о безопасности), без привлечения военного представительства и казначейского сопровождения. Все это позволит в короткие сроки сформировать новые подходы к созданию космической техники, а в перспективе – значительно повысить эффективность в вопросах стоимости и сроков реализации проектов.

ФКП сформируется на 10 лет, поэтому предложенный подход с гарантированным наличием нескольких малых и средних научных проектов каждый год создаст небольшой, но постоянный – а самое главное прогнозируемый – спрос на открытом рынке космических услуг со стороны научных и образовательных предприятий. В свою очередь, бизнесмены и инвесторы смогут осуществлять планирование при проработке создания и развития новых предприятий в космическом виде деятельности, в том числе в части планирования «выхода» из бизнеса.

Заключение

Мировая космическая отрасль существенно меняется из-за прихода частного капитала и новых игроков. Данная трансформация отразилась на сферах, в которых Россия была традиционно сильна (пилотируемая космонавтика, доставка грузов к МКС и пусковые услуги), и привела к частичной утрате позиций на мировом рынке.

В отечественной отрасли РКТ существует ряд проблем, связанных как с недостаточностью финансирования, так и с исторически сложившейся организационно-правовой структурой и законодательной базой. Данные проблемы не помогают развитию государственной структуры и препятствуют появлению альтернативы в виде коммерческих компаний. Для улучшения среды необходимо сделать ряд шагов по изменению законодательства, в частности, надо разделить военные и гражданские виды космической деятельности, упростить лицензирование и процедуры получения экспортных разрешений, а также отменить применение военных стандартов к гражданской продукции.

Предложенный в рамках статьи подход с формированием небольшого, но постоянного рынка космических услуг с помощью научных проектов позволит на горизонте 7–10 лет сформировать ряд «крепких» малых и средних предприятий, которые к моменту внесения необходимых изменений в законодательство смогут успешно конкурировать как на отечественном, так и на мировом рынке.

Послесловие

События февраля и марта 2022 г. значительно повлияли на всю экономику без исключения, однако для космической отрасли трансформация политической и экономической ситуации не повлияла на факторы, которые могли бы изменить результаты SWOT-анализа (таб. 2 и 3). Происходящее лишь многократно усилило влияние всех факторов в группах «слабые стороны» и «угрозы», одновременно ослабив факторы в группах «сильные стороны» и «возможности».

Рекомендации по развитию отрасли, приведенные в настоящей статье, сразу учитывают сложность и значительные временные затраты, которые присутствуют при работе с внеш-

ними процессами – к ним относятся все виды международного сотрудничества и шаги по формированию благоприятного инвестиционного климата. Рекомендации изначально касались первоочередных действий по решению внутренних проблем, которые могут быть проведены в относительно короткие сроки собственными силами без какого-либо влияния со стороны международной конъюнктуры. Очевидно, что в сложившейся ситуации реализация предлагаемых мероприятий не позволит усилить позиции отечественной космической отрасли на международном рынке, но может дать шанс несколько перераспределить воздействие удара и сгладить его последствия за счет притока в сектор «новой крови» в виде коммерческих компаний, который станет возможен после ликвидации внутренних барьеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Калинина Ю.В. (2014) Российская космическая отрасль: проблемы и перспективы развития // Вестник Института экономики Российской академии наук. № 2. С. 57–63.
- Камолов С.Г. (2018) Новейшие тенденции развития мирового рынка космических услуг и возможности для России // Экономика и управление в машиностроении. № 2. С. 29–32.
- Камолов С.Г., Шолохов А.Н. (2019) Стратегия коммерциализация космической деятельности США // Экономика: вчера, сегодня, завтра. Т. 9. № 1А. С. 564–572.
- Криштофор А.П. (2019а) Макроэкономические аспекты анализа мирового рынка космической продукции и услуг // Вестник университета. № 6. С. 77–81.
- Криштофор А.П. (2019) Изменение конкурентных позиций России на мировом рынке космической продукции // Вестник университета. № 5. С. 86–92.
- Макарова Д.Ю. (2015) Развитие частного бизнеса в ракетно-космической отрасли: тенденции и перспективы // Экономический анализ: теория и практика. № 25. С. 57–71.
- Макарова Д.Ю., Хрусталев Е.Ю. (2015) Концептуальный анализ мирового и российского ракетно-космических производств и рынков // Экономический анализ: теория и практика. № 28 (427). С. 11–27.
- Макарова Д.Ю. (2017) Частная предпринимательская инициатива в российской космической индустрии: институциональные условия развития // Вопросы инновационной экономики. № 1. С. 41–57.
- Могилат М.С., Суслов Д.Н. (2013) Государственные и частные космические организации. Проблемы взаимоотношений // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Т. 2. № 9. С. 91–92.
- Надточий Ю.Б., Горелова Л.И. (2019) Проблемы ресурсного обеспечения предприятий ракетно-космической отрасли // Вопросы инновационной экономики. № 2. С. 541–558.
- Пайсон Д.Б. (2014) Конкуренция в ракетно-космической промышленности: время ответственных решений // Экономический анализ: теория и практика. № 3 (354). С. 2–11.
- Палеев Д.Л., Симонов М.П. (2014) Экономические механизмы вовлечения частного бизнеса в космическую деятельность // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. № 3. С. 166–170.
- Петрукович А.А., Никифоров О.В. (2016) Малые спутники для космических исследований // Ракетно-космическое приборостроение и информационные системы. Т. 3. Выпуск 4. С. 22–31.
- Соболев Л.Б. (2017) Военный и гражданский космос // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. Т. 13. № 7. С. 1200–1213.
- Терентьев В.Н. (2020) Конкуренция частного сектора на отечественном рынке космических услуг как фактор научно-технического развития // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. Т. 11. № 4. С. 40–53.
- Ходыкин А.В. (2020) Конкурентоспособность российской космической отрасли на мировом рынке космических услуг // Вестник университета. № 10. С. 74–80.
- Черных В.В. (2016) Место России в глобальной космической экономике // Экономические отношения. Т. 6. № 4. С. 79–92.

Шелудько В.Г. (2017) Опыт и перспективы развития компаний государственной корпорации «Роскосмос» // Менеджмент социальных и экономических систем. № 4. С. 11–17.

Шелудько В.Г. (2019) О создании холдинга производства спутников // Менеджмент социальных и экономических систем. № 1. С. 27–33.

Gregg J. (2021) *The Cosmos Economy: The Industrialization of Space*. Whittier: Springer Nature. 340 p.

Jacobson R. C. (2020) *Space Is Open For Business: The Industry That Can Transform Humanity*. Los Angeles: The Free Press. 418 p.

Peeters W. (2022) Evolution of the Space Economy: Government Space to Commercial Space and New Space // *Astropolitics The International Journal of Space Politics and Policy*. DOI: 10.1080/14777622.2021.1984001.

REFERENCES

Chernyh V.V. (2016) Mesto Rossii v global'noj kosmicheskoy ekonomike [Russia's Place in the Global Space economy]. *Ekonomicheskie otnosheniya*. vol. 6, no. 4. pp. 79–92.

Hodykin A.V. (2020) Konkurentosposobnost' rossijskoj kosmicheskoy otrasli na mirovom rynke kosmicheskikh uslug [Competitiveness of the Russian Space Industry in the Global Space Services Market]. *Vestnik universiteta*. no. 10, pp. 74–80.

Gregg J. (2021) *The Cosmos Economy: The Industrialization of Space*. Whittier: Springer Nature. 340 p.

Jacobson R.C. (2020) *Space Is Open For Business: The Industry That Can Transform Humanity*. Los Angeles: The Free Press. 418 p.

Kalinina Y.V. (2014) Rossijskaya kosmicheskaya otrasl': problemy i perspektivy razvitiya [Russian Space Industry: Problems and Prospects of Development]. *Vestnik Instituta Ekonomiki Rossiyskoy akademii nauk*. no. 2, pp. 57–63.

Kamolov S.G. (2018) Noveyshiye tendentsii razvitiya mirovogo rynka kosmicheskikh uslug i vozmozhnosti dlya Rossii [The Latest Trends in the Development of the Global Space Services Market and Opportunities for Russia]. *Ekonomika i upravlenie v mashinostroenii*. no. 2, pp. 29–32.

Kamolov S.G., Sholokhov A.N (2019) Strategiya kommercializatsiya kosmicheskoy deyatel'nosti USA [USA Space Activity Commercialization Strategy]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*. vol. 9, no. 1A, pp. 564–572.

Krishtofor A.P. (2019a) Makroekonomicheskiye aspekty analiza mirovogo rynka kosmicheskoy produktsii i uslug [Macroeconomic Aspects of the Analysis of the Global Market for Space Products and Services]. *Vestnik universiteta*. no. 6, pp. 77–81.

Krishtofor A.P. (2019) Izmenenie konkurentnykh pozitsii Rossii na mirovom rynke kosmicheskoy produktsii [Changing Russia's Competitive Positions in the Global Space Products Market]. *Vestnik universiteta*. no. 5, pp. 86–92.

Makarova D.Y. (2015) Razvitie chastnogo biznesa v raketno-kosmicheskoy otrasli: tendentsii i perspektivy [Private Business Development in the Rocket and Space Industry: Trends and Prospects]. *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika*. no. 25, pp. 57–71.

Makarova D.Y., Hrustalev E.Y. (2015) Konceptual'nyj analiz mirovogo i rossijskogo raketno-kosmicheskikh proizvodstv i rynkov [The Conceptual Analysis of the Global and Russian Space Rocket Production and Markets]. *Ehkonomicheskiy analiz: teoriya i praktika*. no. 28 (427), pp. 11–27.

Makarova D.Y. (2017) Chastnaya predprinimatelskaya initsiativa v rossiyskoy kosmicheskoy industrii: institutsionalnye usloviya razvitiya [Entrepreneurial Initiative in the Russian Space Industry: Institutional Development Conditions]. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki*. no. 1, pp. 41–57.

Mogilat M.S., Suslov D.N. (2013) Gosudarstvennye i chastnye kosmicheskie organizatsii. Problemy vzaimootnosheniy [Public and Private Space Organizations. Relationship Problems]. *Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavtiki*. vol. 2, no. 9, pp. 91–92.

Nadtochiy Y.B., Gorelova L.I. (2019). Problemy resursnogo obespecheniya predpriyatij raketno-kosmicheskoy otrasli [Problems of Resource Provision of Rocket and Space Industry]. *Voprosy innovacionnoj ekonomiki*. no. 2, pp. 541–558.

Pajson D.B. (2014) Konkurenciya v raketno-kosmicheskoy promyshlennosti: vremya otvetstvennykh resheniy [Competition in the Rocket and Space Industry: A Time of Responsible Decisions]. *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika*. no. 3 (354), pp. 2–11.

Paleev D.L., Simonov M.P. (2014) Ekonomicheskie mekhanizmy вовлечения частного бизнеса в космическую деятельность [Economic Mechanisms for Involving Private Business in Space Activities]. *Biznes v zakone. Ekonomiko-yuridicheskij zhurnal*. no. 3, pp. 166–170.

Peeters W. (2022) Evolution of the Space Economy: Government Space to Commercial Space and New Space. *Astropolitics The International Journal of Space Politics and Policy*. DOI: 10.1080/14777622.2021.1984001.

Petrukovich A.A., Nikiforov O.V. (2016) Malye sputniki dlya kosmicheskikh issledovanij [Small Satellites for Space Research]. *Raketno-kosmicheskoe priborostroenie i informacionnye sistemy*. vol. 3, no. 4, pp. 22–31.

Sobolev L.B. (2017) Voennyj i grazhdanskij kosmos [Military and Civilian Space]. *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'*. vol. 13, no. 7, pp. 1200–1213.

Sheludko V.G. (2017) Opyt i perspektivy razvitiya kompanij gosudarstvennoj korporacii «Roskosmos» [Experience and Development Prospect of Companies State Corporation “Roscosmos”]. *Menedzhment social'nyh i ekonomicheskikh sistem*. no. 4, pp. 11–17.

Sheludko V.G. (2019) O sozdanii holdinga proizvodstva sputnikov [About the Creation of a Satellite Production Holding]. *Menedzhment social'nyh i ekonomicheskikh sistem*. no. 1, pp. 27–33.

Terent'ev V.N. (2020) Konkurenciya chastnogo sektora na otechestvennom rynke kosmicheskikh uslug kak faktor nauchno-tehnicheskogo razvitiya [Competition of the Private Sector in the Domestic Market for Space Services as a Factor in Scientific and Technological Development]. *Vestnik Samarского университета. Ekonomika i upravlenie*. vol. 11, no. 4, pp. 40–53.

Информация об авторе

Иосипенко Сергей Владимирович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Отдела экспериментальной астрономии Института астрономии Российской академии наук (ИНАСАН). Адрес: Пятницкая ул., д. 18, Москва, 119017. E-mail: iosipenkov@gmail.com

About the author

Sergey V. Iosipenko, Candidate of Sciences (Engineering), Senior Researcher, Department of Experimental Astronomy, Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences (INASAN RAS). Address: 119017, Moscow, Pyatnitskaya Street, 48. E-mail: iosipenkov@gmail.com

Статья поступила в редакцию / Received: 22.12.2021

Статья поступила после рецензирования и доработки / Revised: 20.03.2022

Статья принята к публикации / Accepted: 30.03.2022