Научная статья

УДК 336.6

DOI:

**ФИНАНСОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ЧАСТНЫХ КОСМИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ В РОССИИ**

***Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия,***

***А.В. Пилюгина 1***

*1**pilyuginaanna@bmstu.ru, https://orcid.org/0000-0002-4789-8925*

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа финансовых механизмов, используемых для развития частных космических компаний на современном этапе. Повышению инвестиционной динамики препятствуют ограничения не только в доступности разнообразных финансовых ресурсов, но и в доступных инвесторам аналитических инструментах. Проведен анализ подходов к построению систем частной космонавтики зарубежных сран с учетом исторического контекста. Основное внимание уделено примерам США и Китая, используемым ими традиционным и инновационным финансовым механизмам. Сделано предположение о базовых гипотезах при синтезирования решений зарубежных стран для развития секторов частной космонавтики в России с учетом исторического опыта страны. На основе интервью представителей инвестиционных организаций и представителей частных космических компаний выявлены основные сдерживающие факторы и преимущества существующих механизмов финансирования, а также направлений их развития. Представлены результаты структурного анализа частных космический компаний в России по секторам космической экономики, на основе анализа бизнес-моделей частных космических компаний в России предложены методических приемы повышения эффективности организационно-управленческого взаимодействия с инвесторами, а также построения методического инструментария обоснования финансово-инвестиционных решений. Обоснована необходимость учета инженерно-технических особенностей, цепей создания стоимости, ресурсного обеспечения, возможности взаимодействия с профессиональным сообществом, понимания и оценки рисков для разных секторов развития космической отрасли. Делается вывод о необходимости учета данных параметров при построении финансовых механизмов и инструментов. Также делается акцент на важности учета моделей поведения, принятия решений инвесторами разных групп, что является особенно важным при структурной трансформации российского рынка и количественном превалировании инвесторов-физических лиц. Представлены методические приемы для проведения сравнительного анализа инвестиционных инструментов с учетом особенностей принятия решений в альтернативных инвестициях. Рассмотрены особенности финансирования частных космических компаний сектора производства ракет-носителей частными фондами, а также вопросы расширения капитала за счет структурирования инвесторов.

**Ключевые слова:** финансовый механизм, частная космонавтика, инвестиции, управление активами, альтернативные инвестиции.

Original article

**FINANCIAL MECHANISMS FOR THE DEVELOPMENT OF PRIVATE SPACE COMPANIES IN RUSSIA**

**A.V. Pilyugina1**

**Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia**

1 *pilyuginaanna@bmstu.ru, https://orcid.org/0000-0002-4789-8925*

**Annotation.** The article presents the results of an analysis of the financial mechanisms used for the development of private space companies at the present stage. Increasing investment dynamics is hindered by limitations not only in the availability of a variety of financial resources, but also in the analytical tools available to investors. The analysis of approaches to the construction of private space systems of foreign scientific research institutes, taking into account the historical context, is carried out. The main focus is on the examples of the United States and China, and the traditional and innovative financial mechanisms they use. An assumption is made about the basic hypotheses when synthesizing solutions from foreign countries for the development of private space sectors in Russia, taking into account the historical experience of the country. Based on interviews with representatives of investment organizations and representatives of private space companies, the main constraints and advantages of existing financing mechanisms, as well as the directions of their development, have been identified. The results of a structural analysis of private space companies in Russia by sectors of the space economy are presented. Based on the analysis of business models of private space companies in Russia, methodological techniques for improving the effectiveness of organizational and managerial interaction with investors are proposed, as well as the construction of methodological tools for substantiating financial and investment decisions. The necessity of taking into account engineering and technical features, value chains, resource provision, the possibility of interaction with the professional community, understanding and assessing risks for different sectors of the space industry development is substantiated. It is concluded that it is necessary to take these parameters into account when building financial mechanisms and instruments. The emphasis is also placed on the importance of taking into account behavioral patterns and decision-making by investors of different groups, which is especially important in the context of the structural transformation of the Russian market and the quantitative predominance of individual investors. Methodological techniques for conducting a comparative analysis of investment instruments, taking into account the specifics of decision-making in alternative investments, are presented. The features of financing private space companies in the launch vehicle manufacturing sector by private funds, as well as issues of capital expansion through investor structuring, are considered.

**Keywords:** financial mechanism, private space, investments, asset management, alternative investments

***<Введение>***

Развитие космической деятельности на современном этапе сосредоточено на поиске путей и направлений, обладающих высоким социально-экономическим потенциалом как на уровне национальных социально-экономических систем, так и в деле развития организаций, предприятий и домашних хозяйств. Традиционный взгляд на роль частных космических компаний связан с оценкой их влияния на создание и развитие конкурентной среды, получению расширенных преимуществ от инновационных решений, что призвано служить наращению научно-промышленного и коммерческого потенциала космических исследований и смежных областей. [10, 12]

Космическая отрасль во всем мире ведет свое активное развитие с середины прошлого века, когда производство элементов для реализации крупномасштабных космических проектов привлекался широкий круг предприятий, организаций (например, передача производства частным компаниям, учитывая опыт НАСА (Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства США). Также создавались космические направления в деятельности авиационных компаний и компаний оборонной промышленности (Boeing, Lockheed Martin и др.). Космические технологии исторически разрабатывались как для гражданских, так и для оборонных заказчиков, что также определило развитие отрасли и продолжает оказывать трансформирующее влияние на современном этапе. [4]

При этом на протяжении последних двух десятков лет активно стали говорить о новых особенностях развития космической отрасли, новых цепях создания стоимости, связанных с растущей ориентацией на новых клиентов, новыми бизнес-моделями и новыми подходами для разработки продуктов и услуг. В попытке коммерциализировать космос принято учитывать такие факторы, как развитие платформенной экономики, снижение барьеров входа в космическую отрасль, развитие форм государственно-частного партнерства и иных финансовых инструментов. Все это способствовало тому, что частные компании расширяли свое участие на всех этапах жизненного цикла космических проектов. [3]

Космическая отрасль определяется также следующими факторами, определяющими развитие сектора частных космических компаний:

- глобальная и национальные космические экономики и их коммерческие сектора в значительной степени движимы крупнейшими заказчиками в лице правительств стран. Данный вид финансирования для коммерческих компаний рассматривается как обеспечение постоянного потока поступлений, не привязывая результаты данных компаний к более широким рыночным условиям;

- основными факторами быстрого увеличения количества объектов, запускаемых в космос, принято считать снижение затрат на запуск, а также уменьшение размера и веса космических аппаратов при одновременном увеличении эксплуатационных возможностей (в соответствии с ожиданиями Закона Мура). Эти факторы рассматриваются как оказывающие понижательное давление на цену и размер независимо от других рыночных факторов.

При всей однозначности и стратегической значимости роли государств в космосе, законодательства разных стран совершенствуются для создания среды развития частных космических компаний как перспективного направления. В этой связи возрастает роль теоретико-методической базы принятия решений при взаимодействии частного капитала и инженерно-технических команд, обладающих компетенциями в развитии космических проектов.

Принципиально важным для понимания развития социально-экономических систем с учётом коммерческого космического сектора является понимание уникальности перспективных моделей создания и последующего развития частной космонавтики, как это явно прослеживается в дифференциации моделей США (через создание в 80-е гг. механизмов передачи частным компаниям государственных разработок и технологий до стратегии коммерческой космической интеграции в 2024 г.) и Китая (через развитие инвестиционных и финансовых механизмов в ключевых областях для поощрения социальных инвестиций). [5]

К традиционным инструментам государственно-частного партнерства и венчурного инвестирования как альтернативным активам (опыт США, Европы) Китай добавил как использование распространенных инструментов создания инвестиционных фондов, интеграции промышленного и финансового капитала, создания лизинговых компаний, развития методов гарантированного кредитования, распределения рисков (фонд рискового капитала, объединения и фонды страхования) и компенсаций, так и ряд инновационных методов, например, секъюритизацию активов (использование прав на доходы от НИОКР и др.). Например, рост коммерческого рынка Китая оценивается как 20% в год (что соответствует самым смелым прогнозам аналитических агентств) и в оценке 2024 года ожидается на уровне 29,5 трлн р. с учетом текущего курса, и за последние десять лет объем инвестиций в частные компании составил 0,7 трлн р. Развитие частных космических компаний в США было связано с инструментами венчурного инвестирования, когда начинающие космические предприятия финансировались так, что на фирмы венчурного капитала приходилось почти три четверти инвесторов в 2022 году и, наряду с корпорациями и бизнес-ангелами, более 90% инвесторов. Общий объем инвестиций за двадцать лет с 2000 г. составил 46,5 млрд долл., из них 58% пришлось на фирмы венчурного капитала. [1].

Финансирование частных космических компаний буквально несколько лет назад активно осуществлялось через такие инструменты как специальные технические компании для выхода на биржу (SPAC, special purpose acquisition company). Компании создавались для слияния с частными космическими компаниями, желающими выйти на биржу в обход сложной процедуры первичного публичного размещения (сокращая затраты на листинг, экономя время и деньги). Весьма неоднозначное влияние на фондовые показатели оказали сделки со SPAC-компаниями. Для инновационных технологических компаний такой выход на биржевую площадку мог дать следующие преимущества:

- скорость завершения сделки со специальной технической компанией до 6 раз выше (срок - от квартала до полугодия), чем первичное публичное размещение, что может быть связано и с меньшими объемами комплексной проверки;

- цена компании при слиянии со специализированной технической компанией согласовывается до завершения сделки, что может быть выгодным частной космической компании при высокой волатильности рынка;

- доступ к управленческому опыту, знаниям в области финансов, организации производства, прогнозам рынка и проч., которым обладает менеджмент (спонсоры) специальной технической компании;

- отсутствие части прямых затрат для частной космической компании (например, затраты на мероприятия по привлечению инвесторов), которые берет на себя на данном этапе специализированная техническая компания.

При этом существенные недостатки данного механизма финансирвоания могли проявиться в потенциальном размытии долей основателей частной космической компании (менеджмент владея 20% долей в специальной технической компании через акции и варранты, также способен принимать управленческие решения, приводящие к получению дополнительных акций); в ошибках при оценке бизнеса (с учетом высоких рисков бизнес-модели), как правило, более низкой оценки при ограниченном круге инвесторов и проч.

На сегодняшний момент у зарубежных инвесторов достаточно негативная оценка использования SPAC как инструмента в секторе космической экономики. При этом в России данный инструмент не был реализован, и профессиональное сообщество среди прочего рассматривает возможности альтернативы первичному публичному размещению через введение проектных компаний.

В работах [6, 11] приводится ряд факторов, определяющих сложности процессов финансирования и инвестиций в России:

- общий уровень развития финансового рынка, в т.ч. ограниченность финансовых инструментов;

- уровень процентной ставки и высокая стоимость финансовых ресурсов на фоне критического дефицита «длинных» денег;

- отсутствие эффективных инструментов для хеджирования рисков;

- системные сложности развития венчурного финансирования.

В этой связи важным является понимание потенциала расширения частных инвестиций в космические проекты. И этому может способствовать проведение сравнительного анализа данных вложений с другими классами активов.

***<Основная часть>***

**Материалы и методы**

Для проведения сравнительного анализа инвестиционной привлекательности активов необходимо определиться, каковы могут быть критерии сравнения вложений инвесторов в частные космические компании с другими классами инвестиционных активов, и как следствие, возможности для развития новых перспективных финансово-инвестиционных инструментов. [9]

Опыт развития широкого сектора новой космической экономики, в частности, частных космических компаний зарубежом (США, Европа и др.) позволяет говорить о нем как о секторе именно альтернативных инвестиций, на котором представлены десятки венчурных фондов и инвестиционных компаний. Потребности в финансовых ресурсах для компаний данного сектора закрываются через такие активы как прямые инвестиции, венчурные инвестиции, выпуск долговых обязательств, а также через публичное размещение ценных бумаг. Количественные исследования данного сектора экономики, как уже было сказано, затруднены. Это объясняется как характером отрасли, происходящими в ней процессами быстрой трансформации, так и незначительной выборкой публичных компаний.

С позиции инвесторов данный инвестиционный сектор для роста своей привлекательности должен обладать некоторым набором возможностей, в частности, низкая корреляция с другими классами инвестиционных активов и самим инвестиционным сектором может позволить рассматривать инвестиции в космический сектор как инструменты диверсификации и хеджирования (например, для институциональных инвесторов).

Подходы различных групп и типов инвесторов к инвестированию сильно разнятся (характерным примером является проявление рыночной неэффективности с 2022 г. на российском фондовом рынке, когда 80% торгового оборота стало формироваться инвестиционными интересами физических лиц), различаются и их подходы к управлению активами. В частности, корреляция между активами традиционно рассматривается институциональными инвесторами как ключевой индикатор, а целью оценки корреляции является обеспечение хеджирования портфеля от множества факторов риска с учетом диверсификации как условия максимизации прибыли. Корреляция для определения сравнительной динамики доходности различных классов активов публикуется на регулярной основе одним их подразделений глобального инвестиционного фонда.

При всей многоаспектности измерения таких систем, как экономика космоса и космические рынки, исследователи и практики финансово-инвестиционного сектора сходятся во мнении, что на современном этапе развития российской экономики важно говорить о количественной оценке эффективности данного зарождающегося рынка. Сложности стоимостных оценок связаны, в первую очередь, с наблюдаемым малым числом сделок, низкой привлекательностью предлагаемых проектов для инвесторов (речь идет о незначительном количестве активных инвестиционных фондов, отдельных инвесторах-энтузиастах, высоких рисках, длительных сроках вложения и выходы на окупаемость).

Методически сложность сравнительного анализа эффективности различных классов активов связана с различными горизонтами вложений и сроками возвратов инвестиций, различиями в структурах вознаграждений и структурах привлечения капиталов. Также необходимо отметить и незначительные по объему наборы отраслевых данных, а также короткие сроки функционирования на публичных рынках ограниченного числа компаний сектора частной космонавтики. [7]

В качестве показателей, характеризующих темпы роста, могут быть использованы данные о количестве объектов, запущенных в космос. Существенное значение имеет тот факт, что с момента запуска, например, спутника может пройти от нескольких месяцев до нескольких лет для получения доходов инвестором от этого актива. В этой связи данные по количеству запущенных объектов должны лежать в основе прогнозных моделей общего размера рынка и выручки.

Оценки глобальной космической экономики должны учитывать особенности национальных подходов, что усложняет сопоставление данных, лежащих в основе формируемых баз данных. В частности, третье место как позиция России на мировом рынке запусков определяется через количество запусков (например, в 2023 г. Россия провела 19 запусков против 67 у Китая, уступающего лидерство США), выводимой полезной нагрузке (213 т, незначительно отставая от Китая с 233 т), а также уровень государственных расходов (3,4 млрд долл. против 14,2 млрд долл.).

Изолированный характер космической отрасли как инвестиционного пространства, ее возможность демонстрировать рост в условиях высокой волатильности прочих рынков, делает инвестиции в космические компании интересными для включения в специализированные портфели как защита от глобальных рыночных факторов.

**Результаты**

В то время как инвестиционные возможности публичного рынка для космической отрасли по-прежнему минимальны, существует несколько вариантов инвестирования на частном рынке, таких как стратегии управления портфелем ценных бумаг, ориентированные на пространство нескольких развивающихся компаний частного акционерного капитала и венчурного капитала. Аккредитованные инвесторы, которые имеют возможность осуществлять такие инвестиции на частном рынке, должны провести свое собственное исследование, чтобы улучшить понимание отрасли и ее инвестиционной привлекательности лицами, распределяющими капитал.

Активный потенциальный рост сектора также представляет интерес для инвесторов на фоне отсутствия явной корреляции с основными рыночными индексами, что является существенной характеристикой при реализации портфельных инвестиций.

Ключевыми элементами космической экономики принято считать наземную пусковую инфраструктуру, средства выведения полезной нагрузки, полезную нагрузку (пилотируемые миссии, связь, ДЗЗ), наземные средства связи и управления, центры обработки данных, функциональное программное обеспечение и то, что принято называть конечными сервисами и услугами. [6] Составленная в конце 2023 году Национальной технологической инициативой карта специализаций компаний частного космоса в РФ (в том числе в форме стартапов) стала своеобразной переписью игроков рынка, включила в себя компании, сгруппированные по пяти сегментам (суммарно был выделен 21 подсегмент), характеризующиеся разной степенью представленности игроков, стадией развития технологии и/или продукта, а также объемами привлеченного финансирования.

Таблица 1 – Количественный состав частных космических компаний России в 2024 г.

|  |  |
| --- | --- |
| Специализация компаний по сегментам рынка | Число действующих компаний |
| Средства выведения,- ракеты-носители - ракетные двигатели- системы выведения | 211074 |
| Космические и суборбитальные аппараты-малые и сверхмалые космические аппараты- двигатели для малых космических аппаратов- стратостаты- полезные нагрузки- квантовые технологии для космоса- служебные системы и платформы | 5118421656 |
| Разработка космических проектов- ПО для проектирования- материалы для космоса- ПО для проектирования полезных нагрузок- испытательные стенды | 105311 |
| Дистанционное зондирование Земли- космические и стратосферные системы ДЗЗ- прием данных со спутников ДЗЗ- обработка данных ДЗЗ- геоинформационные сервисы на основе данных ДЗЗ | 4293219 |
| Связь и навигация- системы спутниковой связи- наземные станции спутниковой связи- системы лазерной оптической связи- спутниковая навигация | 35185111 |

Источник: составлено автором на основе данных НТИ.

Инвесторы склоняются к мысли о необходимости избегания копирования частными космическими компаниями организационно-управленческих подходов, построенных на интенсивном использовании вертикальной интеграции. Преимущества контроля над затратами и производительностью могут быть перевешены сложностью непосредственной реализации данной модели, в том числе по причинам консолидации отраслевых проблем и интенсивным ростом потребностей в капитале. Важным для компаний на современном этапе становится понимание своей технологии, особенностей своего рынка, что позволит инвесторам повысить осведомленность о потенциальном активе.

Согласно данным Агентства инноваций Москвы по итогам первого полугодия 2024 г. лидером по числу сделок стал частный фонд «Восход», в сфере интересов которого заявлен сектор Aero&SpaceTech.

Управляющая компания «Восход», созданная в 2021 году, является одним из ключевых участников российского сегмента венчурных инвестиций в частные космические компании, в своей работе руководствуется такими основными принципами как поиск прорывных технологий, новых рыночных ниш и возможностей. В качестве участия в раундах финансирования компания рассматривает себя преимущественно как лид-инвестор (целевые стадии Венчурного строительства (Venture builder), посевная (Seed), раунд A), а в управлении придерживается принципов «умных денег».

При построении инвестиционной модели реализует диверсификацию по стадиям (мультистадийная модель) и по секторам, при этом доля в капитале портфельной компании должна быть не менее 10%.

В 2023 г. был осуществлен запуск проектного офиса «Восход – Космические технологии» для решения вспомогательных задач применительно к проектам фонда, их верификации и акселерации:

- сопровождение разработки изделий во взаимодействии с экспертами отрасли;

- доукомплектование команд специалистами отрасли;

- сопровождение внутренних процессов разработки, управления (при необходимости их выстраивание);

- разработка продукта с учетом особенностей, специфики и малых объемов частного космоса.

Компания сфокусирована на следующих направлениях:

- малые и средние разгонные блоки;

- космические ракетные комплексы для ракет-носителей сверхлегкого класса;

- спутниковые платформы массой до 300 кг для сервисов дистанционного зондирования Земли и связи;

- полезные нагрузки для спутниковых платформ (оптические, лазерные и гиперспектральные системы);

- малые жидкостные ракетные двигатели и водородные двигатели.

В портфеле представлены проект ОКБ Кулон (ракета-носитель Paragon, объем инвестиций 130 млн р.) и 3Д Исследования и разработки (ракета-носитель «Воронеж», объем инвестиций 120 млн р.).

В конце января 2025 г. к проекту по созданию ракеты-носителя «Воронеж» на этапе завершения эскизного проектирования космического ракетного комплекса присоединился Фонд суверенных технологий Национальной технологической инициативы (совокупный объем фонда и субфондов составляет более 9 млрд р., имея потенциал для расширения до 62 млрд р.), инвестировав 60 млн р. Инвестиции пойдут также на создание конструкторского макета второй ступени, и соглашением между фондами и компанией предусматривается возможность финансирования в дальнейшем.

**Обсуждение**

Объединение фондов в подобных проектах рассматривается как необходимая научно-производственно-финансовая кооперация, также руководство фондов при организации работы с проектами делает акцент на важности реализации исторически доказавшего свою эффективность в ракетостроении принципа «максимально оперативный выход на летные испытания». [8] При сознательном увеличении рисков летных аварий, на основе их анализа, в следующий прототип вносятся необходимые улучшения и доработки, что резко сокращает срок получения работоспособной и надежной ракетной техники. Это требует пересмотров количественной оценки рисков данных проектов, что также найдет свое отражение в инструментарии оценки.

***<Заключение>***

**Заключение**

Проведенный анализ бизнес-моделей, а также источников финансирования частных космических отечественных компаний позволяет говорить о важности формирования доверительных отношений с инвесторами, особенно с теми из них, кто продолжает вложения при резко снизившемся объеме всего рынка высокорисковых инвестиций. Высокие процентные ставки, истощая рост капитала со стороны инвесторов, объясняют сегодняшний спад также невыполненными обещаниями доходов многими компаниями. Не обязательно речь идет о том, что эти компании являлись «плохими» инвестициями, с позиции инвесторов вложения в данные активы требуют очень существенного переосмысления (начиная с повышения осведомленности о космической отрасли, компаниях и стартапах). Если для розничных инвесторов данный рынок характеризуется высокой предвзятостью к эмитентам, то для институциональных инвесторов, инвестиционных фондов важным является нахождение так называемого дна рынка и момента его прохождения. В этой связи важным становится при построении взаимоотношений с инвесторами обеспеченность их информацией, повышающей уровень обоснованности при принятии решений.

В этой связи важным является фиксация приоритета прибыльности как для инвестора, так и для основателей, концентрации на прибыли, на отдаче на вложенный капитал инвестора как условии реинвестирования в отрасль и на совершенствовании бизнес-модели с учетом исторического опыта развития российской космонавтики является многоаспектной и порой противоречивой задачей.

**Список источников**

1. Golkar and A. Salado, "Definition of New Space—Expert Survey Results and Key Technology Trends," in IEEE Journal on Miniaturization for Air and Space Systems, vol. 2, no. 1, pp. 2-9, March 2021, doi: 10.1109/JMASS.2020.3045851 URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9298818>
2. Афанасьев А.А. Опыт реализации и перспективы коммерческих целевых работ на пилотируемых космических комплексах / А.А. Афанасьев, Д.А. Кутовой, С.П. Прокопович, И.П. Фоменко // «Экономика космоса». – 2022. – № 2. – С. 36-43. – DOI: 10.48612/agat/space\_economics/2022.01.02.06
3. Верещако, Е. А. Исследование подходов к стратегическому дизайну бизнеса в космической сфере / Е. А. Верещако, Т. Н. Рыжикова // Инновации в менеджменте. – 2022. – № 2(32). – С. 22-28.
4. Гапоненко О.В. Приоритетные направления технологических НИОКР космонавтики и ракетно-космической промышленности России // Экономика и управление: проблемы, решения. №5. Том 4, выпуск 2, май 2017. С. 17-22.
5. Гордиенко Д. В. Реализация Китаем программ освоения космоса. Часть 1. Космические программы пилотируемых полетов, исследования Солнца, освоения Луны и планетарных исследований // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. № 3. Т. 5. С. 76–95; https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.03.05.011
6. Ефимова Е.А. Частные компании в космической промышленности России: особенности функционирования и факторы развития // Вестник университета. 2023. № 3. С. 39–49.
7. Жданов В.Л., Чемезов С.В. Системный подход к развитию инновационных проектов космической отрасти // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. Т. 13. № 12. С. 47– 53. https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2023.12.13.007
8. Кабанов А.А., Мохов М.Ю., Федоров И.А. Цифровое моделирование и имитирование систем аэрокосмического производства с целью управления операционной эффективностью // Экономика космоса – 2022. – №1 – с. 57-68.
9. Медаров М. М. Венчурное инвестирование в России проблемы и перспективы // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. № 5. Т. 5. С. 275–281; https://doi.org/10.36871/ ek.up.p.r.2024.05.05.036
10. Мысляева И.Н. Перспективные финансовые инструменты поддержки космической отрасли в России / И.Н. Мысляева, Т.К. Блохина // «Экономика космоса». – 2024. – № 9. – С. 29-39. – DOI 10.48612/agat/space\_economics/2024.03.09.04
11. Мысляева И.Н. Частная космонавтика в России: быть или не быть?: монография. – Москва: КУРС, 2024. – 146 с.
12. Тхамадокова И.Х. Создание рыночных условий и коммерциализация спутниковых услуг в России: предпосылки и механизм реализации / И.Х. Тхамадокова, М.В. Спасская, А.Н. Ивкин // «Экономика космоса». – 2024. – № 10. – С. 4-11. – DOI 10.48612/agat/space\_economics/2024.03.10.01

**References**

1. Golkar and A. Salado, "Definition of New Space—Expert Survey Results and Key Technology Trends," in IEEE Journal on Miniaturization for Air and Space Systems, vol. 2, no. 1, pp. 2-9, March 2021, doi: 10.1109/JMASS.2020.3045851 URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9298818>
2. Afanasyev A.A. Experience in implementation and prospects for commercial targeted work on manned space systems / A.A. Afanasyev, D.A. Kutovoy, S.P. Prokopovich, I.P. Fomenko // “Space Economics”. – 2022. – No. 2. – P. 36-43. – DOI: 10.48612/agat/space\_economics/2022.01.02.06
3. Vereshchako, E. A. Study of approaches to strategic business design in the space sector / E. A. Vereshchako, T. N. Ryzhikova // Innovations in management. – 2022. – No. 2(32). – pp. 22-28.
4. Gaponenko O.V. The Priority Directions of the Technological R&D Space and Space-Rocket Industry of Russia //Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. №5. Vol. 4, May 2017. P. 17-22.
5. Gordienko D. V. China’s implementation of space exploration programs. Part 1. Space programs for manned flights, Solar exploration, Lunar exploration and planetary exploration. Ekonomika i upravlenie: problemy resheniya. 2024. Vol. 5. No. 3. P. 76-95; https://doi.org/10.36871/ ek.up.p.r.2024.03.05.011
6. Efimova E.A. Private companies in the Russian space industry: features of functioning and development factors // Bulletin of the University. 2023. No. 3. pp. 39–49.
7. Zhdanov V.L., Chemezov S.V. A systematic approach to the development of the space industry: the synergy of science, production and innovation. Ekonomika i upravlenie: problemy resheniya. 2023. Vol. 13. No. 12. Pp. 47–53. <https://doi/10.36871/ek.up.p.r.2023.12.13.007>
8. Kabanov A.A., Fedorov I.A. Architecture of the control system for digital dual production as the basis for managers of various models of their representations // Bulletin of the Ryazan State Radio Engineering University. 2023. No. 82. pp. 162-176.
9. Medarov M. M. Venture capital investment in Russia problems and prospects. Ekonomika i upravlenie: problem resheniya. 2024. Vol. 5. No. 5. P. 275-281; https://doi.org/10.36871/ ek.up.p.r.2024.05.05.036
10. Myslyaeva I.N. Promising financial instruments to support the space industry in Russia / I.N. Myslyaeva, T.K. Blokhina // “Space Economics”. – 2024. – No. 9. – P. 29-39. – DOI 10.48612/agat/space\_economics/2024.03.09.04
11. Myslyaeva I.N. Private cosmonautics in Russia: to be or not to be?: monograph. – Moscow: KURS, 2024. – 146 p.
12. Thamadokova I.Kh. Creation of market conditions and commercialization of satellite services in Russia: prerequisites and implementation mechanism / I.Kh. Thamadokova, M.V. Spasskaya, A.N. Ivkin // “Space Economics”. – 2024. – No. 10. – P. 4-11. – DOI 10.48612/agat/space\_economics/2024.03.10.01

***Информация об авторах***

А. В. Пилюгина – к.э.н., доцент, доцент кафедры кафедры ИБМ5 «Финансы» МГТУ им. Н.Э. Баумана

***Information about the authors***

A.V. Pilyugina– Candidate of Sciences (Economy), Associate Professor, Department of EBM5 "Finance", Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia