

УДК 629.7:339.9

DOI 10.48612/agat/space_economics/2023.02.06.02

«Новый космос»: глобальный ландшафт и модели коммерциализации

“New Space”: global landscape and commercialization models

Глубокая трансформация, затронувшая мировую космическую индустрию в последние десятилетия, постепенно охватывает и российский рынок. В рамках парадигмы «Нового космоса» технологический прогресс и удовлетворение спроса на космические услуги уже невозможны без полноценного участия частного сектора. В статье рассматривается опыт коммерциализации космической деятельности в США, странах Евросоюза, Китае, Японии, Индии и России. Структура моделей включает в себя как нормативно-правовой, так и финансово-экономический аспекты. Приводятся примеры конкретных инициатив, стимулирующих развитие «Нового космоса» в указанных странах, и вызовы, стоящие перед ними. В заключении даются рекомендации к построению конкурентоспособной системы частной космической деятельности в России.

The profound transformation that has affected the global space industry in recent decades is gradually embracing the Russian market. Within the framework of the “New Space” paradigm, technological progress and meeting the demand for space services are no longer possible without the full participation of the private sector. The article discusses the experience of commercialization of space activities in the United States, the European Union, China, Japan, India, and Russia. The structure of the models includes regulatory, financial, and economic aspects. Examples of specific initiatives stimulating the development of the “New Space” in these countries and the challenges facing them are given. In conclusion, recommendations are given for building a competitive system of private space activities in Russia.

Ключевые слова: «Новый космос», коммерциализация космической деятельности, перспективные космические системы, государственно-частное партнерство, инвестиции в космос

Keywords: “New Space”, commercialization of space activities, promising space systems, public-private partnership, investments in space



ПЕРМЯКОВ РОМАН ВИКТОРОВИЧ

К.г.н., руководитель отдела дистанционного зондирования Земли,
АО «Фирма «Ракурс»
ORCID: 0000-0001-5926-6303
E-mail: Permyakov@racurs.ru

PERMYAKOV ROMAN

Ph.D. in Geography, Head of the Remote Sensing Data Department, JSC “Firma “Racurs”

Введение

На протяжении последних десяти лет глобальная космическая отрасль переживает глубокую трансформацию. Смена парадигмы доминирования государственных инициатив в освоении космоса на полноценное партнерство государства с бизнес-сообществом и увеличение роли последнего в реализации космических проектов получила название «Новый космос» (New Space).

В России наладка механизмов коммерциализации космической деятельности должна проводиться с учетом опыта стран, успешно реализующих программы развития «Нового космоса». Текущий характер внешнеполитических отношений со многими из них (США, Японией, странами Евросоюза), безусловно, вносит свои коррективы, но не может ограничить перспективность тиражирования тех зарубежных моделей коммерциализации, которые действительно несут положительный эффект.

В настоящей статье рассматриваются модели коммерциализации космической индустрии, действующие в США, странах Евросоюза, Китае, Японии и Индии. Описания зарубежных моделей «Нового космоса» включают регуляторный, технологический и финансовый аспекты. Приводятся примеры конкретных проектов, стимулирующих развитие «частного космоса» в указанных странах, и специфические вызовы, стоящие перед ними. На основе наиболее востребованных и эффективных моделей в заключении даются принципиальные рекомендации по доработке системы частной космической деятельности в России.

Новый космос

Частные компании в секторе New Space сосредоточены не только на обслуживании деятельности государственных космических агентств, но и на создании прорывных продуктов и услуг, ориентированных на коммерческие рынки. Активно участвуя в исследованиях и разработках, эти компании могут создавать патентованные технологии и интеллектуальную собственность, внося свой вклад в общий рост отрасли.

По данным NSR¹ и BryceTech², в период с 2010 по 2018 год было основано более 600 новых космических компаний (рис. 1) [1], а в 2021 году в космические стартапы было инвестировано рекордные 12,2 млрд евро, три четверти из которых приходится на стартапы США (рис. 2) [2; 3].

¹ NSR (Northern Sky Research) – международная консалтинговая фирма, занимающаяся исследованиями рынков космических продуктов и сервисов.

² BryceTech – американская консалтинговая фирма, занимающаяся исследованиями в сфере космической деятельности, обороны, кибербезопасности и здравоохранения.

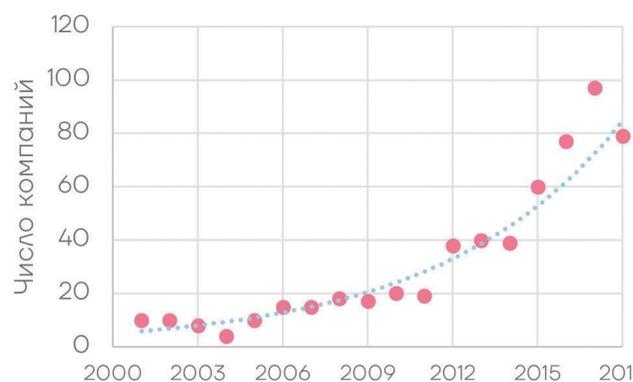


Рис. 1. Динамика создания космических стартапов.
Источник: составлено автором на основе данных NSR, 2019 [1]

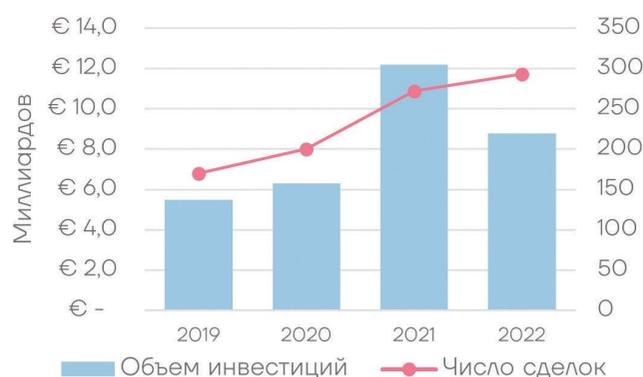


Рис. 2. Космические стартапы: динамика инвестиций и числа сделок.
Источник: составлено автором на основе данных ESPI³, 2022 [2]

И хотя в 2022 году объем глобальных инвестиций в коммерческий космос, по разным оценкам, снизился до 8,8 млрд евро [2] или до 8,2 млрд долларов [3] – положительная динамика налицо.

Сегментация отрасли

Сегментация космической отрасли в целом и «Нового космоса» в частности производится на основе цепочки создания добавленной стоимости и включает в себя секторы:

- upstream (в пер. с англ. «вверх по течению»): производство ракет-носителей и космических аппаратов, космические перевозки, пусковые услуги);
- downstream (в пер. с англ. «вниз по течению»): использование спутниковых данных в сервисах

³ ESPI (European Space Policy Institute) – европейская некоммерческая организация, занимающаяся анализом глобальных трендов и разработкой правил и рекомендаций в сфере космической деятельности.

навигации, телекоммуникациях, дистанционном зондировании Земли (ДЗЗ)).

Сервисы, которые выполняют поддерживающие функции (наземная инфраструктура, операционное управление, страхование, образование и просветительская деятельность), часто выносятся за скобки и включают в сектор midstream (в пер. с англ. «в среднем течении»).

Объем космической экономики

В 2022 году общий объем мировой космической экономики, включая государственный и частный секторы, составил 384 млрд долларов США [4]. Объем государственных трат на национальные космические программы при этом превысил 100 млрд долларов [5]. Почти 97% этих трат приходится на 5 стран: США, Китай, Японию, Россию, Индию, а также Европейский союз (рис. 3).

США

Американская модель «Нового космоса» является наиболее успешным примером тесного сотрудничества между государством и частным сектором. За последние два десятилетия правительство США оказало мощную поддержку начинающим космическим компаниям, наиболее заметными из которых являются SpaceX, Blue Origin, Rocket Lab (производство ракет-носителей, пусковые услуги), Virgin Galactic (космический туризм).

В рамках инициированных в 2006 году конкурсных программ NASA по координации доставки грузов и экипажа на Международную космическую станцию (программы COTS и CRS) SpaceX как победитель, раз-

работавший ракету-носитель Falcon-9 и космический корабль Dragon, получила финансирование более чем на 5 млрд долларов [6].

Программы COTS и CRS реформировали традиционные отношения NASA с частными компаниями, превратив Космическое агентство США из супервайзера в полноценного партнера и заказчика. Изменился и тип контракта: вместо одного классического соглашения, отталкивающегося от суммы затрат исполнителя, появились специальные соглашения с фиксированной стоимостью исполнения каждого этапа работ. В результате риски NASA были перенесены на частных игроков, что привело к менее интенсивному мониторингу контрактов и поощрению инноваций [6].

В условиях обострившейся конкуренции на рынке крупные игроки отрасли стали создавать совместные предприятия друг с другом (в 2006 году Lockheed-Martin и Boeing создали United Launch Alliance (ULA)), покупать доли в перспективных компаниях «Нового космоса» (в 2019 году Lockheed Martin приобрел долю в стартапе ABL) и заключать с последними партнерские соглашения (в 2022 году для замены российских двигателей РД-181 в ракете Antares американская Northrop Grumman заключила соглашение с Firefly Aerospace).

Колыбелью «Нового космоса» стала Кремниевая долина. Крупнейшие мировые инвестиционные фонды и венчурные компании, такие как Sequoia, Khosla Ventures и RRE Ventures, начали инвестировать в американские компании «Нового космоса», занимающиеся исследованиями Земли из космоса: Planet, Orbital Insight и Spire [7]. Эти стартапы подняли планку в разработке

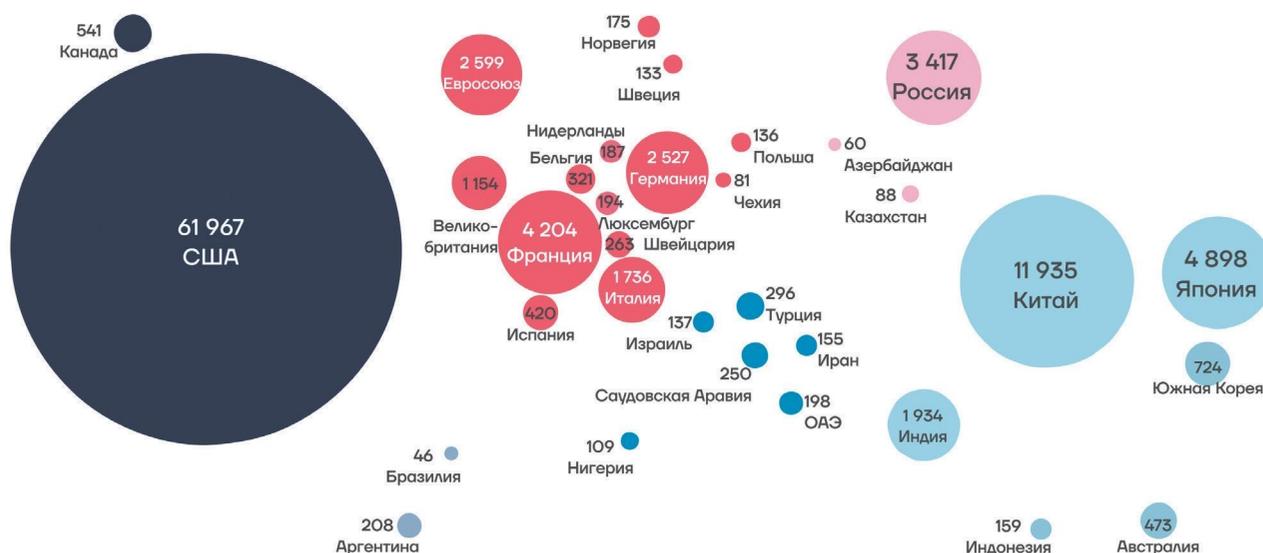


Рис. 3. Национальные бюджеты на космическую деятельность (млн долларов).
Источник: составлено автором на основе данных Euroconsult, 2022 [5]

доступных космических решений и заложили фундамент всей американской экосистемы «Нового космоса».

Но не усилиями одних только венчурных компаний и NASA эта экосистема стала благополучной. Ключевую роль в финансировании исследовательских разработок в космическом секторе США играют различные военные ведомства: Космические силы США (USSF) и Агентство развития космоса (SDA), Национальное управление военно-космической разведки (NRO), Министерство обороны и Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны (DARPA) [6]. В 2022 году на их долю пришлось 57% всех государственных расходов на космос или в абсолютных цифрах более 33 млрд долларов (рис. 4) [4].

Однако у больших объемов госфинансирования частных космических компаний США есть и обратная сторона, это соблюдение жестких «Правил международной торговли оружием» при экспорте космической продукции «двойного назначения», по сути, запрещающая торговлю со странами, находящимися в «черном списке» США. Для того чтобы избежать этих ограничений, некоторые компании американского происхождения намеренно регистрируются и проводят исследовательские разработки в других странах.

Европа

Европейская космическая экосистема складывается из государственных и частных структур, действующих по всем сегментам цепочки создания добавленной стоимости. Внутри Европы параллельно существуют национальные космические агентства (крупнейшие из них – агентства Франции, Германии, Италии, Великобритании) и Европейское космическое агентство (ESA) – межправительственная организация, включающая 22 государства-члена и занимающаяся мирным

использованием космоса. Стратегические решения в отрасли принимаются только с участием аппарата Европейского Союза (ЕС) и Еврокомиссии [8].

Бюджет и рынки

Бюджет космической программы ESA в 2022 году составил 2,6 млрд долларов США, а суммарный бюджет национальных космических программ Франции, Германии, Италии и Великобритании – порядка 12 млрд долларов США [4; 5]. Суммарный объем продаж европейских компаний космической отрасли в 2021 году составил 8,6 млрд евро, 77% из которых приходится на сектор upstream, а 23% – на сектор downstream (рис. 5) [2; 9].

Среди крупных частных игроков, действующих на рынке не один десяток лет, можно выделить компании: Arianespace (пусковые услуги); Airbus Defence and Space, Safran, Avio (производство ракет-носителей и двигательных установок); Thales Alenia Space, OHB SE (спутникостроение); Eutelsat, SES (телекоммуникационные услуги).

Что касается компаний «Нового космоса», достоверно оценить их число достаточно сложно. По последним оценкам Deloitte, количество космических стартапов, в той или иной форме получающих поддержку от ESA, составляет более 1450 [10]. Наиболее известными среди них можно назвать компании: Skyrora, Orbex, Isar Aerospace, RFA Rocket Factory (пусковые услуги); NanoAvionics, GOMSpace, Satlantis (спутникостроение); ICEYE, SatelliteVu (ДЗЗ), EutelSat OneWeb (телекоммуникационные услуги). Секторальная структура европейской экосистемы «Нового космоса» с выборкой отдельных стартапов показана на рис. 6.

Объем частных инвестиций в европейские компании «Нового космоса», по оценке ESPI, достиг в 2022 году 1 млрд евро [2].



Рис. 4. Государственный космический бюджет США, 2022. Источник: составлено автором на основе данных Вгусе, 2022 [4]

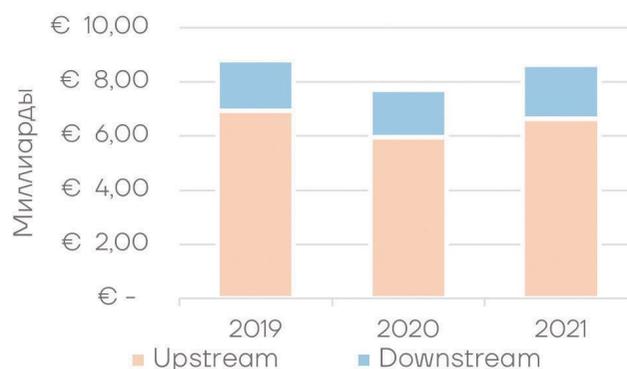


Рис. 5. Европейские космические компании: динамика продаж по секторам. Источник: составлено автором на основе данных ESPI, 2022 [2]



Рис. 6. Европейская экосистема «Нового космоса». Источник: составлено автором на основе данных TerraWatch Space, 2021 [11]

Нормативное регулирование

Наиболее полно сотрудничество стран-членов ESA было закреплено и урегулировано в «Европейской космической политике» 2007 года. В документе признается важная роль частных компаний малого и среднего бизнеса в создании инноваций на космическом рынке, утверждается необходимость расширения их потенциала в производстве космических продуктов и услуг, в том числе путем разделения рисков в рамках государственно-частного партнерства (ГЧП).

Обладая значительным опытом в проведении передовых космических исследований, Европа имеет все шансы стать вторым после США центром притяжения для компаний «Нового космоса». Однако из-за трудностей в достижении консенсуса между различными странами ЕС, космическими агентствами этих стран и общеевропейскими организациями (в том числе, ESA) механизмы ГЧП в Европе работают не так гладко, как в США.

Финансирование и инициативы

Первым международным проектом ГЧП в космической отрасли считается глобальная навигационная система Galileo. Стартовав в 2002 году на началах кооперации между государством и бизнесом, из-за просчетов в финансовых оценках и отсутствия у организаторов достаточного опыта в управлении взаимодействием с частным сектором проект потерял всех частных инвесторов и с 2007 года стал финансироваться и контролироваться только Евросоюзом [8].

Учитывая сложность достижения компромисса

между членами ESA, отдельные страны ЕС (например, Люксембург) уже начали использовать самостоятельные стратегии привлечения не только европейских, но и хорошо известных за пределами Европы компаний «Нового космоса». Например, американская Spire и китайская Spacety, пользуясь местными налоговыми преференциями, имеют в Люксембурге полноценные штаб-квартиры своих дочерних предприятий. И, хотя некоторые европейские компании, такие как финская ICEYE и датская GomSpace, частично поддерживаются американскими инвесторами, правительство Люксембурга прилагает все усилия для того, чтобы создать для локальных компаний «Нового космоса» устойчивые внутриевропейские связи. Среди крупных венчурных фондов, инвестирующих в «Новый космос» в регионе, особо выделяются Seraphim Capital и OHB Venture Capital [7].

Наряду с отдельными государствами необходимые шаги по поддержке космических стартапов в Европе предпринимает и ESA. С 2022 года для поощрения коммерциализации космической деятельности ESA совместно с Еврокомиссией запустило программу ScaleUP и платформу для обмена опытом с экспертным сообществом ECSECO (Европейский центр космической экономики и коммерции) [2]. В сотрудничестве с Европейским банком инвестиций Еврокомиссия реализует финансирование стартапов по программам фонда прямых инвестиций, фонда InnovFin Space и «Инициативе конкурентоспособных космических

стартапов (CASSINI)» [8].

Кроме того, офисом программы трансфера технологий ESA в разных частях Европы была создана сеть бизнес-инкубаторов, поощряющих молодых предпринимателей разрабатывать бизнес-идеи в области космической науки и техники. С помощью бизнес-инкубаторов свободно распространяемые по программе Copernicus данные ДЗЗ смогли привлечь инвесторов и предпринимателей к созданию стартапов по наблюдению Земли из космоса [7].

Однако темпы роста таких стартапов нельзя назвать удовлетворительными во многом из-за недостаточного финансирования. В качестве посевных инвестиций бизнес-инкубаторы обычно выделяют 50 000 евро. Для поддержки большинства IT-стартапов на начальном этапе роста это приемлемая сумма, но для высокотехнологических компаний «Нового космоса» с длительным сроком окупаемости – явно недостаточная [7].

Китай

Бюджет и рынки

Бюджет космической программы Китая в 2022 году, по разным оценкам, составил от 12 до 15,5 млрд долларов [4; 5]. В период с 2014 года в Китае было создано более 200 частных космических компаний – около четверти всех космических стартапов в мире. Среди них наиболее известные: Expace, iSpace, Landspace, Galactic Energy, Space Pioneer (производство ракет-носителей и пусковые услуги); Chang Guang Satellite Technology, SpaceWill, Spacety (производство и управление спутниками ДЗЗ); LaserFleet, Galaxy Space (услуги телекоммуникаций) [12].

Китайские компании «Нового космоса» можно разделить на несколько групп, имеющих принципиальные различия по структуре инвестиций и доступу к ресурсам госпредприятий. Первые частные фирмы китайского «Нового космоса» были дочерними предприятиями университетов и госкомпаний (например, LaserFleet (оператор спутников телекоммуникации) и Expace (оператор пусковых услуг)).

Со временем на рынок «Нового космоса» стали выходить крупные частные игроки: уже зрелые космические компании с опытом работы на государство по договорам подряда (например, производители спутников Zhuhai Orbita и HEAD Aerospace) и многопрофильные конгломераты. И если первые пользовались либерализацией отрасли, для того чтобы развить уже имеющиеся у них компетенции и занять более значимую долю на космическом рынке, то вторые использовали космос как новое измерение для реализации инициатив по своей основной сфере деятельности. Например, Geespace – «дочка»

автопроизводителя Geely – с 2022 года разворачивает созвездие спутников интернета вещей для геопозиционирования автомобилей и создания прототипов беспилотных систем [12].

Абсолютное большинство компаний «Нового космоса» в Китае – это стартапы, молодые, полностью частные компании, не являющиеся дочерними предприятиями ни госкомпаний, ни университетов. В начале 2020-х годов их доля увеличилась до 80% [13]. Секторальная структура китайской экосистемы «Нового космоса» с выборкой отдельных стартапов показана на рис. 7.

Нормативное регулирование

Несмотря на отсутствие в стране отраслевого рамочного закона, освоение и использование космоса проводится в соответствии с национальным пятилетним планом и планом в сфере космической деятельности. Последний по времени такой план, «Белая книга. Космическая деятельность Китая 2021», был принят 28 января 2022 г.

Формальным началом частной космонавтики в Китае стало принятие в 2014 году «Документа 60» – декларации, призывающей к увеличению частных инвестиций в запуски ракет-носителей и производство спутников [15]. За «Документом 60» последовали другие программные документы: «Правила радиосвязи» (2016 г.), «Уведомление о поддержке запуска коммерческих ракет-носителей» и «Отраслевой каталог» (2019 г.). Эти документы не просто распространили существовавшие ранее правила лицензирования на частные компании, но и открыли для частных, в том числе международных инвестиций ранее закрытые отрасли производства спутниковых продуктов и услуг.

Финансирование и инициативы

Большинство партнеров частных космических компаний Китая – крупные китайские компании и предприятия госсектора. Деятельность частных игроков заключается в дополнении продуктовой и сервисной линейки госкомпаний теми продуктами и услугами, которые они не предоставляют.

За пределами Китая целевой группой потребителей выступают рынки стран «Пояса и пути». Инициатива «Один пояс – один путь» была предложена председателем КНР Си Цзиньпином в 2013 году как Шелковый путь 21 века для усиления геополитического влияния Китая средствами мягкой силы и сотрудничества в создании объектов инфраструктуры. В руководстве по ускорению создания космического сектора инициативы «Один пояс – один путь» от ноября 2016 указана поддержка бизнес-моделей ГЧП и международных инвестиций в строительство спутников для создания единой космической платформы [16].



Рис. 7. Китайская экосистема «Нового космоса». Источники: составлено автором на основе данных China Aerospace, 2019 [14]

В феврале-марте 2023 года в рамках сотрудничества с Египтом по линии инициативы «Один пояс – один путь» Китай запустил два спутника ДЗЗ: Hogus-1 и Hogus-2. Предполагается, что финальная сборка и испытания спутников проходили недалеко от Каира в сборочном центре космического города Space City. Таким образом, традиционная стратегия международных космических проектов Китая, ранее заключавшаяся в продаже спутников, наземной инфраструктуры и пусковых услуг «под ключ», меняется на коммерциализацию технологического задела через трансфер технологий и ноу-хау.

С 2014 по 2023 годы объем суммарных инвестиций в коммерческий космос Китая составил по разным оценкам от 6,7 млрд долларов до 8,2 млрд долларов [2; 3; 17]. И хотя в сравнении с ежегодными доходами государственных космических компаний Китая (35 млрд долларов) эта цифра кажется небольшой, успехи коммерческого космоса в динамике очевидны [18].

Формально на Китай среди частных космических компаний приходится до 6% мировых и свыше 20% всех неамериканских получателей инвестиций. Учитывая, что свыше 40% мировых инвестиций отправляется всего в несколько наиболее известных космических гигантов (SpaceX, Blue Origin, Eutelsat OneWeb), без них доля китайских инвестиций была бы вполне сопоставима с американскими (рис. 8) [3].

Независимых игроков как правило финансируют китайские бизнес-ангелы и частные венчурные фонды. Самые известные из них – Matrix Partners China, Shunwei Capital, K2VC и Legend Capital. В дочерние компании госучреждений инвестируют аффилированные с государством банки, университетские и государственные фонды, в том числе фонды с участием центрального правительства (например, фонды CASSTAR и Cash Capital) и администраций китайских провинций (например, Фонд индустриального парка Харбина) [3; 12].

При этом четких свидетельств прямых государ-



Рис. 8. Компании «Нового космоса»: распределение получателей частных инвестиций по странам в 2022 году.

Источник: составлено автором на основе данных Вгусе 2023 [3]

ственных субсидий нет. По линии центрального правительства господдержка коммерческих космических компаний главным образом связана с формированием регуляторного поля и политических «сигналов» инвесторам, госкомпаниям и региональным властям [19].

Главную роль в финансировании коммерческого космоса играют не центральные, а региональные органы власти – правительства провинций. Выдавая коммерческим компаниям земельные субсидии на строительство новых и использование уже готовых индустриальных парков (например, Национальная промышленная аэрокосмическая база в провинции Хубэй или Индустриальный аэрокосмический парк в провинции Цзилинь), они стремятся привлечь наукоемкие технологии, человеческий капитал и тем самым ускорить свое экономическое развитие [1; 12]. Динамика вклада различных источников в общий объем инвестиций в китайские компании «Нового космоса» показана на рис. 9.



Рис. 9. Китайские компании «Нового космоса»: источники и размер инвестиций по годам.

Источник: составлено автором на основе данных Orbital Gateway Consulting, 2023 (*размер инвестиций 2023 года рассчитан по состоянию на конец 3 квартала) [17]

Япония

Центральным органом, ответственным за осуществление в Японии космической деятельности, является Японское агентство аэрокосмических исследований (JAXA), большая часть бюджета которого формируется в министерстве образования, науки и технологий (МEXT).

Бюджет и рынки

Космическая программа Японии предусматривает финансирование всех сегментов космической отрасли. Бюджет программы в 2022 году составил, по разным оценкам, от 4,6 до 4,9 млрд долларов США [4; 5].

Размер космического рынка Японии, поддерживаемого как государством, так и частным сектором, в 2020 году суммарно оценивался в 1,2 трлн йен (10 млрд евро) [1]. По оценке Общества японских аэрокосмических компаний, суммарный объем продаж компаний космической отрасли Японии в 2021 году составил 323,1 млрд йен (более 3 млрд долларов), 87% из которых приходится на космические аппараты, 8% – на средства наземной инфраструктуры и 5% – на программное обеспечение (рис. 10) [20].

На рынке доминируют четыре частных игрока, сформировавшихся задолго до эпохи «Нового космоса»: Mitsubishi Heavy Industries (МНН) и IHI Aerospace (производители ракет на твердом и жидком топливе); Mitsubishi Electric Corporation (MELCO) и NEC Space Technologies (производители спутников и космических кораблей) [1].

Компании «Нового космоса», поддерживаемые венчурным капиталом, представлены более 60 стартапами. Наиболее известными из них являются компании: Astroscale (услуги по сбору и ликвидации космического мусора), iSpace (разработка планетоходов и спускаемых

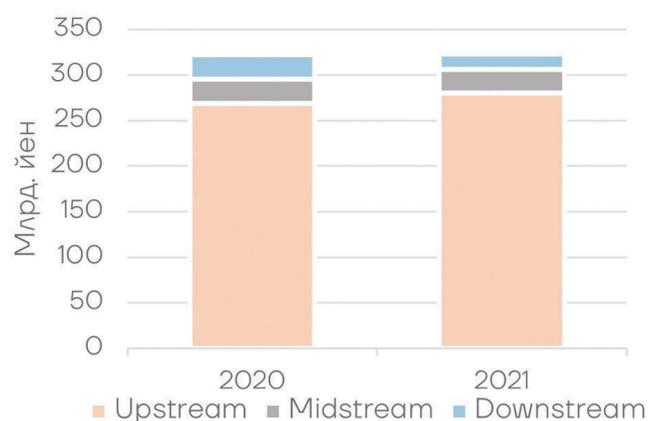


Рис. 10. Японские космические компании: динамика продаж по секторам.

Источник: составлено автором на основе данных JASC, 2023 [20]

аппаратов для поиска и добычи полезных ископаемых в космосе), Axelspace, Synsperspective, iQPS (операторы созвездий микроспутников ДЗЗ) и Space Walker (космический туризм) [21].

Нормативное регулирование

Долгое время космическая политика Японии была ориентирована на развитие технологий, уделяя недостаточно внимания коммерческим космическим предприятиям. Однако осознание того, что технологии сами по себе не могут повысить международную конкурентоспособность, и появление за рубежом первых успешных компаний «Нового космоса» привели к тому, что в 2008 году в Японии был принят Основной закон о космосе. В законе особо подчеркивается роль государства в содействии развитию частного космического сектора и поощрении инвестиций в космические стартапы [1].

Для определения конкретных задач Космической программы и сроков их выполнения, начиная с 2009 года, в Японии регулярно выпускаются Базовые планы космической политики. Планы реализуются Национальным секретариатом космической политики при Кабинете министров и несколькими министерствами. Последний по времени Базовый план космической политики был принят 30 июня 2020 года. Поощрение инициатив частного сектора, а также содействие созданию бизнеса и открытым инновациям со стороны JAXA являются одними из ключевых направлений этого Плана [22].

Финансирование и инициативы

Для создания и развития экосистемы «Нового космоса» в Японии реализован целый ряд инициатив. Одни меры направлены на поощрение инвесторов вкладывать средства в космические стартапы, другие – делают упор на экспорте японских технологий и расширении связей с предприятиями промышленности и государственными учреждениями.

В 2017 году по инициативе Кабинета министров для заявителей из стран Азиатско-Тихоокеанского региона появилась программа S-Booster. Программа предлагает финансовую поддержку и бизнес-коучинг частным лицам и компаниям с космическими бизнес-идеями, содействует использованию японских космических активов поставщиками услуг из Японии и других стран АТЭС (Азиатско-Тихоокеанского Экономического Сотрудничества) [1].

В 2018 году начали работу платформы S-Matching, S-Experts, S-Net. Первая была создана для установления связей между инвесторами и предпринимателями с инновационными идеями в космическом бизнесе. Вторая – для передачи опыта и технической экспертизы компаниям «Нового космоса» со стороны инженеров

и практикующих специалистов космической индустрии. Третья – для обеспечения прямой коммуникации между предпринимателями, чиновниками центрального правительства, местными органами власти и представителями различных отраслей промышленности.

По состоянию на октябрь 2020 года на платформе S-Matching было зарегистрировано 387 предпринимателей и 61 инвестор [1]. С 31 июля 2023 года платформы S-Matching и S-Experts закрыты.

Для содействия сотрудничества с частным бизнесом JAXA учредила департамент развития бизнеса и производственных связей, внедрив систему J-SPARC (JAXA Space Innovation through Partnership and Cooperation). Система J-SPARC призвана предоставить отраслевым игрокам дополнительные возможности использования технических ресурсов и финансирования со стороны JAXA.

Для увеличения экспортного потенциала произведенной в Японии космической продукции в 2015 году правительство создало «Рабочую группу по развитию космических систем за рубежом» (Task Force on Space System Overseas Development). По аналогии с китайской инициативой «Один пояс – один путь» деятельность Группы направлена на продвижение коммерческих продаж японской космической продукции в стратегически важные страны, используя дипломатические отношения и иные формы финансовой, административной и академической поддержки. Успешные примеры деятельности Группы – поставка радаров с синтезированной апертурой во Вьетнам и малых спутников в Египет [1].

Ориентируясь на положительный опыт проекта ESA Copernicus и частную инициативу Google Earth, министерство экономики, промышленности и торговли Японии (METI) запустило программу Tellus – проект открытого и бесплатного доступа к данным ДЗЗ [1]. После полного ввода в эксплуатацию в 2021 году платформа Tellus должна стимулировать появление стартапов потоковой обработки спутниковых снимков и использования результатов такой обработки для создания коммерческих сервисов мониторинга и обнаружения объектов в интересах широкого круга лиц.

Адаптируясь к реалиям «Нового космоса», в своей космической политике Японии удалось перейти от традиционного подхода распределения контрактов между ограниченным пулом проверенных подрядчиков к стратегии нетворкинга (иначе «сетевой» стратегии). Сила «сетевой» стратегии заключается в том, что она не требует больших государственных вложений. Создание платформ обходится недорого, а большую часть рисков берут на себя инвесторы и предприниматели.

Однако у такой стратегии есть и недостаток. Специфика японских инвесторов – слабая склонность

к риску, они могут не найти стимулов для инвестирования в космическую деятельность. Это одна из причин, по которой в Японии не так много космических стартапов, конкурентоспособных на мировом рынке. Кроме того, в этом подходе есть фундаментальная слабость, которая заключается в отсутствии международного измерения. Несмотря на то, что программа S-Booster открыта для заявителей из стран АТЭС, из-за отсутствия международного продвижения этой инициативы лишь немногим зарубежным компаниям удастся дойти до финального раунда. Правительство создало «Рабочую группу по развитию космических систем за рубежом», но деятельность Группы сфокусирована на продвижении исключительно крупных проектов (например, запуска орбитального аппарата Mars в Объединенных Арабских Эмиратах) и не согласуется с деятельностью S-инициатив. Лишь несколько японских компаний «Нового космоса», таких как Astroscale и iSpace, имеют сильное международное присутствие. Однако эти новые инициативы в области космической политики только начались, и есть много возможностей для их пересмотра и улучшения.

Индия

Бюджет и рынки

Бюджет государственной космической программы Индии в 2022 году составил, по разным оценкам, от 1,7 до 1,9 млрд долларов США, а в 2023 уменьшится до 1,5 млрд долларов США [10; 23]. Размер космического рынка Индии, поддерживаемого как государством, так и частным сектором, в 2021 году суммарно оценивался в 7,6 млрд долларов, что составляет около 2% от размера всего мирового космического рынка. 2/3 этой суммы приходится на сектор downstream и 1/3 – на сектор upstream. К 2030 году Правительством Индии поставлена амбициозная задача увеличить долю Индии на мировом космическом рынке до 9% [5; 10].

По оценке IN-SPACe, за последние 2 года число космических стартапов в Индии увеличилось в 3 раза и по состоянию на сентябрь 2023 года составляет около 190 штук. Наиболее известными среди них можно назвать Skyroot Aerospace, Agnikul Cosmos (производители ракет-носителей для малых спутников), Bellatrix Aerospace (производитель электрических двигателей), Pixxel, Kawa Space (производители и операторы группировок спутников ДЗЗ), Skylo Technologies (разработчик телекоммуникационных сервисов интернета вещей). Объем частных инвестиций в индийские компании «Нового космоса», по оценке Economic Times, увеличился с 38 млн долларов в 2017 году до 119 млн долларов в 2022 году [10].

Нормативное регулирование

Отношения между Индийским космическим агентством ISRO и частным сектором начались в 1970-х годах. С тех пор более 500 компаний малого и среднего бизнеса были задействованы в производстве отдельных компонентов космической техники по контрактам ISRO, но ни одна из этих компаний не обладала собственными ноу-хау и интеллектуальной собственностью [1].

Пока число пусков и космических миссий было относительно небольшим, такая модель взаимодействия с бизнесом считалась приемлемой. Однако с увеличением количества пусков потребовались независимые игроки, которые бы обладали более широкими профессиональными и технологическими компетенциями и могли внести свой вклад в реализацию национальной космической программы. До последнего времени процедура закупок практически не менялась, в том числе из-за конфликта интересов ISRO и Департамента космических исследований (DoS), являющихся регулирующим органом отрасли и основным подрядчиком соответственно [1].

Реформирование космической отрасли Индии началось в 2020 году. В апреле 2023 года был обнародован рамочный документ «Космическая политика Индии – 2023» [24].

В документе сформулировано пять ключевых направлений, на которых должны быть сфокусированы усилия правительства:

- поощрение передовых исследований и разработок в космическом секторе;
- предоставление обществу услуг, основанных на использовании космических технологий;
- создание стабильной и предсказуемой нормативно-правовой базы для обеспечения равных условий в деятельности государства и неправительственных организаций;
- содействие образованию и инновациям, связанным с космосом, включая поддержку космических стартапов;
- использование космоса в качестве движущей силы технологического процесса и воспитания в обществе научной культуры.

Кроме того, «Политика» институционализирует роли заинтересованных игроков со стороны государства, включая Департамент космических исследований (DoS), Индийскую организацию космических исследований (ISRO), компанию New Space India Limited (NSIL) и Индийский национальный центр содействия освоению космоса и выдачи разрешений (IN-SPACe).

На Департамент космических исследований возложены функции надзора за распределением обязанно-

стей, указанных в «Политике», интерпретации любых неясностей, возникающих при ее реализации, и общего руководства за выполнением космической программы в стране.

ISRO должно сосредоточиться на исследованиях и разработках, расширении технологических возможностей и продвижении научных знаний о космосе. Управление коммерческой деятельностью ISRO фактически осуществляется двумя компаниями, созданными по инициативе DoS для продвижения продуктов и услуг индийской космической программы: корпорацией Antrix и компанией New Space India Limited (NSIL).

Antrix была образована в 1992 году, в основном, для обеспечения пользователей услугами из секторов downstream и midstream: услугами связи через спутниковые ретрансляторы; космическими снимками, полученными с индийских и зарубежных спутников ДЗЗ, и средствами наземной инфраструктуры, поддерживающими космические сервисы [25].

New Space India Limited (NSIL), созданная в 2019 году, главным образом фокусируется на трансфере технологий в секторе upstream, включая производство ракет-носителей для малых спутников (SSLV) и ракет-носителей для вывода спутников на полярную орбиту (PSLV) [25]. NSIL стремится к тому, чтобы сместить акцент космической деятельности с модели, ориентированной на «предложение», на модель, ориентированную на «спрос» [10].

Созданный в 2020 году центр IN-SPACe будет функционировать по принципу «одного окна» как автономная организация, уполномоченная продвигать, направлять и санкционировать космическую деятельность в стране с упором на поддержку неправительственных организаций. С этой целью IN-SPACe должен периодически издавать руководящие принципы и процедуры, которые способствовали бы упрощению ведения космического бизнеса в стране.

Финансирование и инициативы

Поскольку космическая отрасль отличается чрезвычайно высокой капиталоемкостью, проведение исследовательских работ по воспроизведению существующих технологий требует от компаний «Нового космоса» крупных вложений. Обладая серьезным технологическим заделом в различных аспектах разработки космических систем, ISRO и Департамент космических исследований помогают космическим стартапам решить эту проблему путем трансфера технологий (через центр IN-SPACe и NSIL), предоставления доступа к собственной инфраструктуре производства и испытательным полигонам, а также совместного использования интеллектуальной собственности (патенты, авторские права,

товарные знаки).

С 1980-х годов около 400 технологий ISRO были успешно внедрены в 235 отраслях промышленности (рис. 11). Эти трансферы условно можно разделить на три категории: программы обратного выкупа со стороны ISRO; самостоятельные программы по разработке космических систем и сервисов; приложения некосмического сектора, также известные как «спин-оффы».

Из 400 патентов в области космических технологий, закрепленных за ISRO, половина до сих пор являются активными, а 19 патентов через механизм трансфера технологий были переданы частным игрокам для воспроизведения. Для поощрения научно-исследовательской деятельности в области космических технологий и налаживания сотрудничества с академическим сообществом страны ISRO инициировала программу RESPOND (исследования, спонсируемые Департаментом по космической деятельности). С помощью этой программы за последние пять десятилетий ISRO оказала поддержку более 100 академическим институтам и более 500 космических проектам [10].

14 марта 2023 года центр IN-SPACe объявил о создании фонда посевных инвестиций для индийских стартапов «Нового космоса». В качестве первичных инвестиций каждый участник фонда получит 10 млн рупий (около 120 000 долларов).

Ключевой вызов «Нового космоса» в Индии – сложность привлечения крупных инвестиций (более 10 млн долларов) из венчурных фондов. Учитывая высокую степень риска для вложений в космическую отрасль в целом и особенно в сектор upstream, на сегодняшний день финансирование такого размера можно получить только от крупных индийских корпораций, таких как TATA, Mahindra, Reliance [1].

Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) в индий-

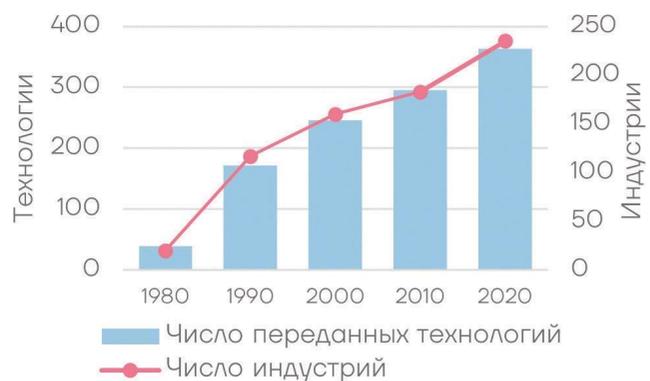


Рис. 11. Динамика трансферов технологий ISRO. Источник: составлено автором на основе данных ISRO, 2022 [10]

ские компании «Нового космоса» из-за чувствительности отрасли и соображений национальной безопасности до недавнего времени сталкивались с длительными проверками и процедурами одобрения. Однако сейчас в сравнении с моделью выхода на индийский рынок крупных иностранных компаний (например, Hughes, Lockheed, Airbus), пытающихся открыть в стране собственные дочерние предприятия, механизм ПИИ выглядит более жизнеспособным. Во многом это связано с политикой ISRO не допустить появления в Индии конкурирующих с ней иностранных космических интеграторов.

По этой причине высока вероятность того, что крупные международные игроки будут представлены на индийском рынке через местных поставщиков услуг. Например, Airtel недавно объявила, что начнет предоставлять услуги широкополосной связи в Индии с использованием спутников британской компании Eutelsat OneWeb [1].

Вместе с тем механизм проверки ПИИ через центр IN-SPACe по-прежнему нуждается в тонкой настройке. Для иностранных инвесторов важно четко представлять в каких секторах космической отрасли Индии действуют правила автоматического разрешения, а в каких необходима предварительная процедура одобрения.

Россия

Россия присоединилась к гонке «Нового космоса» в 2013 году, вложив в «Кластер космических технологий и телекоммуникаций» проекта «Сколково» (с 2017 года входит в состав кластера «Промтех») 3 млрд рублей (около 50 млн долларов США) [7]. Фонд «Сколково» создал многофункциональную платформу для запуска проектов молодых предпринимателей в сфере «Нового космоса», но, несмотря на огромные усилия, пока не смог вывести компании российского сектора в число мировых лидеров-визионеров.

Участники и резиденты «Сколково» в своем развитии продолжают переживать взлеты и падения. Dauria Aerospace, разработчик сверхмалых аппаратов ДЗЗ, прекратила свое существование в 2018 году после неудачного запуска спутников по контракту с «Роскосмосом». Компания «Космокурс», инициатор строительства частного космодрома для организации космического туризма, объявила о своем закрытии в 2021 году.

По состоянию на октябрь 2023 года участниками кластера «Промтех» являются:

- в секторе «Платформенных систем малых космических аппаратов и систем выведения в космос» – 9 компаний (с максимальной выручкой в 2022 году

– у компании «Космолаб» – 400 000 рублей);

- в секторе «Космических перевозок» – единственная компания «Орбитальный экспресс», с выручкой в 2022 году – 2 825 000 рублей;
- в секторе «Решений спутниковой связи» – 3 компании (с максимальной выручкой в 2022 году – у компании «Мэтрикс вэйв» – 6 997 000 рублей).

Среди других участников «Сколково» следует выделить компании: «Лоретт» (разработчик комплекса для приема данных с низколетящих спутников ДЗЗ с выручкой в 2022 году – 77 715 000 рублей), «Стратонавтика» (оператор научно-образовательных и коммерческих стратосферных пусков с выручкой в 2022 году – 5 435 000 рублей), «Геоалерт» (разработчик геоинформационной платформы распознавания и классификации объектов на данных ДЗЗ нейросетевыми методами с выручкой в 2022 году – 8 712 000 рублей) [26].

Позитивным моментом можно считать то, что ряд космических стартапов-резидентов Фонда «Сколково» изначально создавались или со временем были приобретены крупными частными игроками.

В 2013 года при финансовой и организационной поддержке медицинской компании «Инвитро» была создана фирма «3D Bioprinting Solutions», лаборатория по производству биопринтеров и материалов в области трехмерной биопечати [27].

В 2017 году первая полностью частная компания по производству ракет «Лин Индастриал» вошла в состав новой российской ГК «Галактика» [28]. «Лин Индастриал» вела разработку ракет сверхлегкого класса «Таймыр» (самостоятельно) и «Сибирь» (совместно с «Национальной космической компанией» (НКК)), но после приостановления операций по счетам «НКК» и ареста ее генерального директора в 2022 году, также пропала с радаров [29].

В 2021 году производитель нано- и микроспутников компания «Спутникс» вошла в состав концерна «Ситроникс» (дочернее предприятие АФК «Система»). Используя международный стандарт Cubesat, компания разработала спутниковую платформу Орбикрафт, на основе которой с 2018 года регулярно запускает в космос научно-образовательные и демонстрационные аппараты ДЗЗ в качестве полезной нагрузки миссий «Роскосмоса».

Среди стартапов, не связанных со «Сколково», но остающихся в обойме перспективных российских компаний «Нового космоса», можно выделить компанию «SR Space» – холдинг, занимающийся разработкой суборбитальных и орбитальных ракет-носителей сверхлегкого и легкого классов, малых космических аппаратов (МКА) и спутниковых группировок.

Параллельно со «Сколково» в 2014-2015 годах начала создаваться «Национальная технологическая инициатива» (НТИ) – объединение представителей бизнеса и экспертных сообществ для развития в России перспективных технологических рынков и отраслей, которые могут стать основой мировой экономики в ближайшие 15–20 лет. Одним из рынков НТИ стал рынок развития распределенных систем беспилотных летательных аппаратов и ДЗЗ (рынок AeroNet). Коммерческой космонавтикой в AeroNet занимается подгруппа SpaceNet. С 2019 года SpaceNet проводит совместную работу с ГК «Роскосмос» по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров [30]. Для реализации инициативы, в том числе финансовой и экспертной поддержки космических компаний создан Фонд НТИ. Совместно с компаниями «Т1» и «Корпорация Попов Радио» в 2023 году Фонд НТИ планирует открыть венчурный фонд для поддержки ракетно-космических систем. Ожидаемый объем венчурного фонда – до 10 млрд рублей [31].

Со стороны государства финансовая поддержка венчурных проектов осуществляется силами АО «Российская венчурная корпорация» (РВК). В 2017 году РВК совместно с ГК «Роскосмос» и ООО «ВЭБ-Инновации» запустил венчурный фонд со стартовой суммой инвестиций около 3 млрд рублей [32].

В январе 2023 года Правительством РФ для развития перспективных космических систем и сервисов на основе механизма ГЧП была утверждена профильная «дорожная карта» до 2030 года. В паспорте «Дорожной карты» среди исполнителей проекта указаны частные компании и академические учреждения:

- АО «Ситроникс» (сервис по предоставлению данных с МКА);
- консорциум НПК «БАРЛ» и ООО «МТ-ЛАБ» (космические системы ДЗЗ и геоинформационные сервисы);
- АО «Газпром космические системы» и ООО «Газпром СПКА» (продукты и сервисы в области ДЗЗ и связи, создание перспективных систем в составе многоспутниковых группировок);
- «Бюро 1440» (развитие инфраструктуры глобального спутникового широкополосного доступа к сети Интернет);
- консорциум вузов совместно с Фондом НТИ (перспективные технологии для космических систем и сервисов);
- ГК «Сканэкс» (развитие наземной инфраструктуры);
- ФГУП «Космическая связь» (спутниковая связь и вещание) [33; 34].

В плане общих мероприятий паспорта «Дорожной

карты» особый интерес представляют регуляторные изменения отрасли, в частности: внесение изменений в федеральные законы «О государственно-частном партнерстве» и «О концессионных соглашениях»; подготовка нормативно-правового акта о правилах льготного кредитования космических проектов; внесение изменений в законодательство в части лицензирования частных компаний в космической сфере; разработка и принятие правил применения абонентских терминалов спутниковой связи и наземных станций спутниковой связи; создание стандарта разработки наукоемкого программного обеспечения [34]. Конкурсный отбор проектов, направленных на инициирование реализации «Дорожной карты» объявлен Фондом НТИ в июне 2023 года.

Заключение

Как показывает опыт зарубежных государств, построение конкурентоспособной системы частной космической деятельности невозможно без решения государством трех фундаментальных задач: регуляторной, технологической и финансовой.

В основе первой из них лежит необходимость модернизации нормативно-правового регулирования отрасли за счет снятия избыточных административных барьеров и создания как минимум недискриминационных, а как максимум – преимущественных условий для деятельности в стране частных космических компаний. В этой же плоскости лежит упрощение процедур сертификации космических продуктов для увеличения скорости их разработки, тестирования и оптимизации в итеративном режиме.

Для решения второй задачи требуется научно-техническая поддержка стартапов путем трансфера технологий, открытия доступа к инфраструктуре космических предприятий, совместного использования результатов интеллектуальной собственности, создания условий для профессионального нетворкинга, в том числе в бизнес-инкубаторах и акселераторах.

Третья задача основана на необходимости активного привлечения внебюджетных средств, совместных инвестиций государства и бизнеса по линии государственных фондов, стимулирования конкуренции среди частных поставщиков космических услуг для снижения цен, перенастройки контрактных механизмов на схему поэтапного исполнения договоров по фиксированной стоимости.

Решить эти задачи по силам только в том случае, если между государством и бизнесом достигнут консенсус относительно их места на рынке и в цепочке создания добавленной стоимости. Деятельность частных космических игроков должна заключаться не в конку-

ренции с государством и госкомпаниями, а в дополнении их продуктовой и сервисной линейки теми продуктами и услугами, которые те не предоставляют. В секторе upstream большинства космических держав, в том числе и России, это ниши легких и сверхлегких ракет-носителей, малых космических аппаратов, электрических двигателей и силовых установок на альтернативных источниках тяги.

Дополнительную угрозу развитию частного сектора создают сквозные вызовы всей космической индустрии: сильная зависимость от геополитических факторов и характера межгосударственных торговых отношений,

низкая терпимость инвесторов к риску, проблема воспитания и удержания квалифицированных кадров.

Вместе с тем план мероприятий, указанных в паспорте «Дорожной карты» по развитию перспективных космических систем и сервисов в период до 2030 года, в части технических решений, бюджета, выделенного на ее реализацию (около 481 млрд рублей), а также регуляторных и кадровых инициатив внушает осторожный оптимизм относительно скорой ликвидации рыночного и технологического отставания российского «Нового космоса» от мировых лидеров.

Список литературы

1. New Space в Азии. Экспертные взгляды на космическую политику и бизнес-тренды в азиатских странах // Европейский институт космической политики. – 2021. – URL: <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Public-Report-77-New-Space-in-Asia-Full-Report.pdf> (дата обращения: 24.10.2023).
2. Годовой обзор – 2022 г. – Космические политики, проблемы и тренды // Европейский институт космической политики. – 2023. – URL: <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2023/08/ESPI-Yearbook-2022.pdf> (дата обращения: 07.10.2023).
3. Космический стартап. Обновленная информация об инвестициях в коммерческие космические предприятия // Брайстек. – 2023. – URL: https://brycetek.com/reports/report-documents/Bryce_Start_Up_Space_2023.pdf (дата обращения: 07.10.2023).
4. Глобальная космическая экономика // Брайстек. – 2022. – URL: https://brycetek.com/reports/report-documents/Bryce_2022_Global_Space_Economy.pdf (дата обращения: 07.10.2023).
5. Новый рекорд государственных расходов на космическую оборону, обусловленный инвестициями в космическую безопасность и раннее предупреждение // Евроконсалт. – 2022. – URL: <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/new-record-in-government-space-defense-spendings-driven-by-investments-in-space-security-and-early-warning/> (дата обращения: 07.10.2023).
6. Мюррей Р. Рынок «Нового космоса»: капитал, контроль и коммерциализация // Атлантический совет, Скоукрофтский центр стратегии и безопасности. – 2023. – URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep49122> (дата обращения: 24.10.2023).
7. Никам О. Возможности, открывающиеся в «Новом космосе» // Спутниковые рынки и исследования. – 2022. – URL: <https://satellitemarkets.com/news-analysis/opportunities-emerging-new-space> (дата обращения: 24.10.2023).
8. Эрлер Байир О. и др. Новый космос: развивающаяся космическая политика Европейского союза и меняющаяся европейская космическая экосистема // Исследования в области европейских дел, 4. – 2021.
9. Европейская космическая индустрия в 2021 году // Евроспейс. – 2022. – URL: <https://euospace.org/wp-content/uploads/2023/07/facts-figures-report-2022-web-release.pdf> (дата обращения: 24.10.2023).
10. Новый космос: перспектива Индии // Делойт и Конфедерация индийской промышленности. – 2023.
11. Авичандран А. Европейская экосистема Нового космоса // Идеи ТерраВотч Спейс. – 2021. – URL: <https://news.letter.terrawatchspace.com/p/the-european-newspace-ecosystem> (дата обращения: 31.10.2023).
12. Лю И., Линк Э. и др. Оценка коммерческого космического сектора Китая // Отдел научно-технической политики Института анализа обороны. – 2019.
13. Отчет о коммерческой аэрокосмической промышленности Китая за 2022 г. // 36 Криптон – Тенцент. – 2022. – URL: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1738916371233200526&wfr=spider&for=pc> (дата обращения: 07.10.2023).

14. Девилл Дж. Китайский новый космос: карта 60+ стартапов // Блог Чайна Аэроспейс. – 2019. – URL: <https://china-aerospace.blog/2019/02/20/chinas-newspace-startups-mapping/> (дата обращения: 31.10.2023).
15. Руководящие мнения государственного совета о поощрении социальных инвестиций в инвестиционные и финансовые механизмы в ключевых инновационных областях / Документ 60. – 2014. – URL: http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-11/26/content_9260.htm (дата обращения: 07.10.2023).
16. Прогресс, вклад и перспективы инициативы «Один пояс – один путь» // Офис Ведущей группы по продвижению инициативы «Один пояс – один путь». – URL: <https://eng.yidaiyilu.gov.cn/p/86739.html> (дата обращения: 07.10.2023).
17. Курсио Б. Новая эра в китайском космическом привлечении финансирования // Чайна Спейс Монитор. – 2023. – URL: <https://chinaspacemonitor.substack.com/p/a-new-era-in-chinese-space-fundraising> (дата обращения: 07.10.2023).
18. Китайский космический сектор продолжает лидировать в мире после восстановления от Ковид: Ежеквартальный отчет Евроконсалт // Евроконсалт. – 2021. – URL: <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/chinese-space-sector-continues-world-leading-post-covid-rebound-euroconsult-quarterly-report> (дата обращения: 07.10.2023).
19. Данилин И. Китайский «новый космос»: состояние и перспективы // Эксперт. – 2020. – URL: https://expert.ru/2020/07/22/kitajskij-novyyj-kosmos_-sostoyanie-i-perspektivy/?ysclid=lf2ru1nduy480329241 (дата обращения: 07.10.2023).
20. Аэрокосмическая промышленность Японии в 2023 году // Общество японских аэрокосмических компаний. – 2023. – URL: <https://www.sjac.or.jp/english/pdf/publication/habataku2023E.pdf> (дата обращения: 24.10.2023).
21. Обеспечение безопасности Японии. Оценка стратегии Японии в области космоса // Европейский институт космической политики. – 2020. – URL: <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Report-74-Securing-Japan-An-assessment-of-Japans-strategy-for-space-Full-Report.pdf> (дата обращения: 24.10.2023).
22. Гибсон Г. и др. Глобальный путеводитель по космосу: Япония // Нортон Роуз Фуллбрайт. – 2023. – URL: <https://www.nortonrosefulbright.com/en-gb/knowledge/publications/b95ef154/global-outer-space-guide-japan> (дата обращения: 24.10.2023).
23. Годовой отчет за 2022-2023 годы // Правительство Индии, Индийская организация космических исследований. – 2023. – URL: https://www.isro.gov.in/media_isro/pdf/AnnualReport/Annual_Report_2022_23_Eng.pdf (дата обращения: 24.10.2023).
24. Космическая политика Индии – 2023 // Индийская организация космических исследований. – 2023. – URL: https://www.isro.gov.in/media_isro/pdf/IndianSpacePolicy2023.pdf (дата обращения: 24.10.2023).
25. Подготовка к покорению новых высот: расширение участия частного сектора в коммерческом космическом секторе Индии // ПБК и Антрикс. – 2020. – URL: <https://www.pwc.in/assets/pdfs/research-insights/2020/preparing-to-scale-new-heights.pdf> (дата обращения: 24.10.2023).
26. Навигатор участников проекта «Сколково» // Официальный сайт Фонда «Сколково». – 2023. – URL: <https://navigator.sk.ru/> (дата обращения: 24.10.2023).
27. Лаборатория биотехнологических исследований «3D Bioprinting Solutions» // Официальный сайт. – 2014. – URL: <https://bioprinting.ru/about-lab/> (дата обращения: 10.11.2023).
28. Частная космическая компания «Лин Индастриал» // Официальный сайт. – 2019. – URL: <https://spacelin.ru/novosti/taymyr-rabota-prodolzhaetsya/> (дата обращения: 10.11.2023).
29. Конкурент Илона Маска не вышел на орбиту // Коммерсантъ. – 2022. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5355288> (дата обращения: 24.10.2023).
30. Национальная технологическая инициатива. Рынок «Аэронет» // Официальный сайт. – 2023. – URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet> (дата обращения: 24.10.2023).
31. В России создадут венчурный фонд для проектов по беспилотникам, радиоэлектронике и космосу // ТАСС. – 2023. – URL: <https://tass.ru/pmef/18023677?ysclid=lo4imv14wn322110692> (дата обращения: 24.10.2023).
32. «Роскосмос» создает венчурный фонд // Ведомости. – 2017. – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/11/30/743634-roskosmos-venchurnii-fond> (дата обращения: 07.10.2023).
33. Заправлены в системы космические траты // Коммерсантъ. – 2023. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5845192?ysclid=ln98ijxvrr386701874> (дата обращения: 07.10.2023).
34. Паспорт «дорожной карты» развития высокотехнологичного направления «Перспективные космические системы и сервисы» на период до 2030 года // Фонд НТИ. – 2023. – URL: https://nti.fund/7_Финальная_ДК_Частные_компани_27122022.pdf (дата обращения: 24.10.2023).

List of literature

1. New Space in Asia. Expert's views on space policy and business trends in Asian countries // European Space Policy Institute. – 2021. – URL: <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Public-Report-77-New-Space-in-Asia-Full-Report.pdf> (accessed: 24.10.2023).
2. ESPI Yearbook 2022 – Space policies, issues, and trends // European Space Policy Institute. – 2023. – URL: <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2023/08/ESPI-Yearbook-2022.pdf> (accessed: 07.10.2023).
3. Start-up Space. Update on Investment in Commercial Space Ventures // BryceTech. – 2023. – URL: https://brycetechnology.com/reports/report-documents/Bryce_Start_Up_Space_2023.pdf (accessed: 07.10.2023).
4. Global Space Economy // BryceTech. – 2022. – URL: https://brycetechnology.com/reports/report-documents/Bryce_2022_Global_Space_Economy.pdf (accessed: 07.10.2023).
5. New record in Government Space Defense spendings driven by investments in Space Security and Early Warning // Euroconsult. – 2022. – URL: <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/new-record-in-government-space-defense-spendings-driven-by-investments-in-space-security-and-early-warning/> (accessed: 07.10.2023).
6. Murray R. The NewSpace Market: Capital, Control, and Commercialization // Atlantic Council, Scowcroft Center for Strategy and Security. – 2023. – URL: <https://www.jstor.org/stable/resrep49122> (accessed: 24.10.2023).
7. Nicam O. Opportunities Emerging from «New Space» // Satellite Markets & Research. – 2022. – URL: <https://satellitemarkets.com/news-analysis/opportunities-emerging-new-space> (accessed: 24.10.2023).
8. Erler Bayır Ö., etc. New Space: The European Union's Evolving Space Policy and Changing European Space Ecosystem // Studies in European Affairs, 4. – 2021.
9. European space industry in 2021 // Eurospace. – 2022. – URL: <https://eurospace.org/wp-content/uploads/2023/07/facts-figures-report-2022-web-release.pdf> (accessed: 24.10.2023).
10. NewSpace: India Perspective // Deloitte and CII. – 2023.
11. Avichandran A. The European NewSpace Ecosystem // TerraWatch Space Insights. – 2021. – URL: <https://newsletter.terrawatchspace.com/p/the-european-newspace-ecosystem> (accessed: 31.10.2023).
12. Liu I., Linck E., etc. Evaluation of China's Commercial Space Sector // IDA Science & Technology Policy Institute. – 2019.
13. Report on China's Commercial Aerospace Industry // 36 Krypton – Tencent. – 2022. – URL: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1738916371233200526&wfr=spider&for=pc> (accessed: 07.10.2023).
14. Deville J. China's NewSpace: Mapping of its 60+ Start-ups // The China Aerospace Blog. – 2019. – URL: <https://china-aerospace.blog/2019/02/20/chinas-newspace-startups-mapping/> (accessed: 31.10.2023).
15. Guiding Opinions of the State Council on Encouraging Social Investment in Investment and Financing Mechanisms in Key Innovation Areas / Document 60. – 2014. – URL: http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-11/26/content_9260.htm (accessed: 07.10.2023).
16. The Belt and Road Initiative Progress, Contributions and Prospects // Office of the Leading Group for Promoting the Belt and Road Initiative. – URL: <https://eng.yidaiyilu.gov.cn/p/86739.html> (accessed: 07.10.2023).
17. Curcio B. A New Era in Chinese Space Fundraising // China Space Monitor. – 2023. – URL: <https://chinaspacemonitor.substack.com/p/a-new-era-in-chinese-space-fundraising> (accessed: 07.10.2023).
18. Chinese Space Sector Continues World-Leading Post-Covid Rebound: Euroconsult Quarterly Report // Euroconsult. – 2021. – URL: <https://www.euroconsult-ec.com/press-release/chinese-space-sector-continues-world-leading-post-covid-rebound-euroconsult-quarterly-report> (accessed: 07.10.2023).
19. Danilin I. Chinese «New Space»: state and prospects // Expert. – 2020. – URL: https://expert.ru/2020/07/22/kitajskij-novyij-kosmos_-sostoyanie-i-perspektivy/?ysclid=lf2ru1nduy480329241 (accessed: 07.10.2023).
20. Japan Aerospace Industry 2023 // The society of Japanese Aerospace Companies (SJAC). – 2023. – URL: <https://www.sjac.or.jp/english/pdf/publication/habataku2023E.pdf> (accessed: 24.10.2023).
21. Securing Japan. An assessment of Japan's strategy for space // European Space Policy Institute. – 2020. – URL: <https://www.espi.or.at/wp-content/uploads/2022/06/ESPI-Report-74-Securing-Japan-An-assessment-of-Japans-strategy-for-space-Full-Report.pdf> (accessed: 24.10.2023).
22. Gibson G., etc. Global Outer Space Guide: Japan // Norton Rose Fullbright. – 2023. – URL: <https://www.nortonrosefulbright.com/en-gb/knowledge/publications/b95ef154/global-outer-space-guide-japan> (accessed: 24.10.2023).
23. Annual Report 2022-2023 // Government of India, ISRO. – 2023. – URL: https://www.isro.gov.in/media_isro/pdf/AnnualReport/Annual_Report_2022_23_Eng.pdf (accessed: 24.10.2023).

24. Indian Space Policy – 2023 // ISRO. – 2023. – URL: https://www.isro.gov.in/media_isro/pdf/IndianSpacePolicy2023.pdf (accessed: 24.10.2023).
25. Preparing to scale new heights: Enhancing private participation in India’s commercial space sector // PWC and ANTRIX. – 2020. – URL: <https://www.pwc.in/assets/pdfs/research-insights/2020/preparing-to-scale-new-heights.pdf> (accessed: 24.10.2023).
26. Navigator of the Skolkovo project participants // Official website of the Skolkovo Foundation. – 2023. – URL: <https://navigator.sk.ru/> (accessed: 24.10.2023).
27. Laboratory of biotechnological research «3D Bioprinting Solutions» // Official website. – 2014. – URL: <https://bioprinting.ru/about-lab/> (accessed 10.11.2023).
28. Private space company “Lin Industrial” // Official website. – 2019. – URL: <https://spacelin.ru/novosti/taymyr-rabota-prodolzhaetsya/> (accessed: 10.11.2023).
29. Elon Musk’s competitor has not gone into orbit // Kommersant. – 2022. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5355288> (accessed: 24.10.2023).
30. National Technology Initiative. Aeronet Market // Official website. – 2023. – URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet> (accessed: 24.10.2023).
31. A venture fund will be created in Russia for projects on drones, radio electronics and space // TASS. – 2023. – URL: <https://tass.ru/pmef/18023677?ysclid=lo4imv14wn322110692> (accessed: 24.10.2023).
32. Roscosmos is creating a venture fund // Vedomosti. – 2017. – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/11/30/743634-roskosmos-venchurnii-fond> (accessed: 07.10.2023).
33. Space expenses are filled into the systems // Kommersant. – 2023. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5845192?ysclid=ln98ijxvrr386701874> (accessed: 07.10.2023).
34. Passport of the “roadmap” for the development of the high-tech direction “Promising space systems and services” for the period up to 2030 // NTI Foundation. – 2023. – URL: https://nti.fund/7_Финальная_ДК_Частные_компании_27122022.pdf (accessed: 24.10.2023).

Рукопись получена: 24.10.2023

Рукопись одобрена: 11.12.2023