

Опыт и перспективы коммерциализации услуг многоспутниковых группировок связи на примере Starlink

Starlink as an example of experience and prospects of commercialization of megaconstellations' services

В статье рассматривается опыт развития коммуникационного мегасозвездия Starlink компании SpaceX с акцентом на эффекты от вертикальной интеграции, операционного масштаба в серийном производстве спутников и абонентского оборудования, а также от перехода к работе на высокомаржинальных отраслевых бизнес-сегментах. Сделан вывод о возможности использования этих базовых принципов для коммерциализации конкурентных масштабных проектов, в том числе российских. На основе доступных показателей можно сделать предварительный вывод о выходе Starlink на положительный денежный поток (free cash flow), начиная с 2028 г.

The article examines the experience of developing the Starlink communications megaconstellation by SpaceX with an emphasis on the effects of vertical integration, operational scale for serial production of satellites and user equipment, and the transition towards high-margin industry business segments. The main conclusion is a possibility to use these basic principles for the commercialization of competitive large-scale projects, including Russian ones. Based on the available indicators, a preliminary conclusion can be made about Starlink reaching a positive free cash flow starting from 2028.

Ключевые слова: спутниковые мегасозвездия, Starlink, SpaceX, коммерциализация, спутниковые услуги и сервисы, государственно-частное партнерство, международный космический рынок, финансовое моделирование

Keywords: satellite megaconstellations, Starlink, SpaceX, commercialization, satellite services, public-private partnership, world space market, financial modelling



МАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ СТАНИСЛАВОВИЧ

Главный эксперт отдела бизнес-планирования и анализа Управления перспективных программ и инвестиционного анализа, АО «Организация «Агат»

E-mail: MaltcevSS@agat-roscoms.ru

MALTSEV SERGEY

Chief expert of Business Planning and Analysis Department of Prospective Programs and Investment Analysis Directorate, JSC "Organization "Agat"

**СИНИЦИН РОМАН ЕВГЕНЬЕВИЧ**

Начальник группы инвестиционного анализа и финансового моделирования Управления перспективных программ и инвестиционного анализа, АО «Организация «Агат»

E-mail: SinitsynRE@agat-roscoms.ru

SINITSIN ROMAN

Head of Investment Analysis and Financial Modelling Group of Prospective Programs and Investment Analysis Directorate, JSC "Organization "Agat"

Для цитирования: Мальцев С. С. Опыт и перспективы коммерциализации услуг многоспутниковых группировок связи на примере Starlink / С. С. Мальцев, Р. Е. Синицин. // Экономика космоса. – 2025. – № 12. – С. 72–78. – DOI 10.48612/agat/space_economics/2025.04.12.08

Введение

В связи с утверждением Национального проекта и перспективами привлечения частных компаний к реализации космических проектов актуально рассмотреть накопленный опыт развития многоспутниковых группировок в мире, в особенности Starlink. Пока проект является частью SpaceX – частной компании, не публикующей финансовых показателей, поэтому все оценки выручки спутникового оператора основываются на допущениях аналитиков и оценках отраслевых экспертов. Используя их, можно с определенными допущениями спрогнозировать окупаемость проекта и сделать ряд выводов о базовых принципах коммерциализации услуг для других спутниковых мегасозвездий, в том числе российских. По нашим оценкам, сроки окупаемости такого масштабного проекта составляют не менее 10 лет в условиях наибольшего благоприятствования национального регулятора США, открытого доступа к неограниченному объему венчурного финансирования и передовой электронно-компонентной базе. Условием выхода на прибыль также является возможность беспрепятственной работы практически во всем мире и существование в рамках вертикально-интегрированной компании с соответствующим снижением издержек. Отсутствие одного или сразу нескольких подобных условий серьезным образом осложняет коммерческие перспективы конкурентных проектов. Тем не менее, следование базовым принципам (рассматриваются ниже) способно облегчить задачу коммерческой окупаемости, избежав ошибок первопроходцев.

Специфика SpaceX

SpaceX является вертикально-интегрированным холдингом, объединяя практически всю цепочку создания стоимости в космической отрасли [1]. От изготовления ракет-носителей и осуществления пусковых услуг до разработки и производства космических аппаратов, наземного оборудования и абонентских терминалов, а также прямого оказания услуг конечным пользователям в различных сегментах рынка. Минимальное полагание на партнеров дает снижение предельных издержек. Так, внутренняя стоимость запуска ракеты-носителя (далее – РН) Falcon 9 для Starlink с 2020 г. оценивалась в 28 млн долл. США с перспективой дальнейшего снижения¹. Это в два раза дешевле стоимости для коммерческих заказчиков. Себестоимость пуска перспективной РН Starship закладывается на уровне 10 млн долл. США². Использование опыта родственного автопроизводителя Tesla при организации массового изготовления спутников и оптимизация платформы позволили предельно снизить их стоимость. По оценкам Quilty Space³, она составляет 0,8 млн долл. США для космических аппаратов (далее – КА) Starlink v2 mini.

Аналогичный эффект достигается и при массовом производстве абонентских терминалов (далее – АТ) – только в 2024 г. SpaceX произвел более 5 млн комплектов⁴. Несмотря на то, что АТ на основе активной фазированной антенной решетки (АФАР) очень дорогие, эффект масштаба позволил постепенно снизить себестоимость их производства за счет т.н. learning curve (падение стоимости производства единицы изделия на 5% при удвоении тира-

¹ «Starlink: в этом раз все по-другому?» [Электронный ресурс] // Caseclosed.substack: [caŭm]. [2025]. URL: <https://caseclosed.substack.com/p/starlink-is-this-time-different> (дата обращения: 04.06.2025).

² «Отчет по Starship 2024» [Электронный ресурс] // PayloadResearch: [caŭm]. [2024]. URL: https://sseh.uchicago.edu/doc/Starship_Report.pdf (дата обращения: 04.06.2025).

³ «После пяти лет с начала работы Starlink приносят прибыль» [Электронный ресурс] // ArsTechnica: [caŭm]. [2024]. URL: <https://arstechnica.com/space/2024/05/just-5-years-after-its-first-launch-the-starlink-constellation-is-profitable/> (дата обращения: 04.06.2025).

⁴ «Отчет по развитию Starlink в 2024 г.» [Электронный ресурс] // Starlink: [caŭm]. [2025]. URL: <https://stories.starlink.com/> (дата обращения: 03.06.2025).

жа)⁵. Снижение стоимости АТ по мере роста абонентской базы Starlink показано в табл. 1. Несмотря на сближение стоимости производства и реализации АТ на развитых рынках к 2023 г., замедление роста абонентской базы в США и переход к международному развитию вынуждал SpaceX продавать АТ в развивающихся странах ниже себестоимости⁶. Сейчас мы наблюдаем переход к подписочной модели с отменой платы за АТ (об этом ниже).

Вертикальная интеграция является базовым условием возможной окупаемости проектов мегасозвездий. Этот способ оптимизации издержек отличает Starlink от будущих конкурентов: Project Kuiper (~3230 КА) и двух китайских мегасозвездий – Guowang (~13 000 КА) и G60/Thousand Sails (15 000 КА)⁷. Project Kuiper ближе всего по духу к Starlink – компания концентрирует в себе производство АТ и КА, планирует напрямую оказывать услуги клиентам. Но запуски КА родственной Blue Origin будут осуществляться лишь частично, – заключены контракты на вывод спутников также со SpaceX, Arianespace и ULA. Вероятно, предприниматель Джефф Безос (Project Kuiper и Blue Origin входят в его бизнес-империю), известный своей осторожностью, таким образом хеджирует риски, покрывая дополнительные издержки личными инвестициями (здесь он также следует опыту Илона Маска, которому принадлежит до 40% акций SpaceX⁸). В любом случае окупаемость столь масштабных проектов без внешних заимствований на открытых/венчурных рынках капитала

на начальной стадии развития справедливо подвергается сомнению [2–3]. В случае Китая коммерческий успех государственного проекта Guowang и условно коммерческого Thousand Sails (за материнской компанией SSST стоит Правительство Шанхая) не является основной целью. Речь идет скорее о стратегическом инструменте развития национальной космической экосистемы с кратным расширением спроса на услуги частных и окологосударственных разработчиков РН, КА, АТ и спутниковых компонентов.

Ключевая важность сегментов B2B/B2G для монетизации услуг

По оценкам аналитиков, на Starlink приходится большая часть выручки SpaceX. Ключевую роль в этом играют сегменты B2B/B2G, значение которых в потенциальной окупаемости проекта зачастую недооценивается. Так, в 2024 г. выручка в сегменте B2G у Starlink составила 2,2 млрд долл. США⁹ (проект Starshield по созданию КА для разведывательных агентств США SDA/NRO на базе платформы Starlink) или 25% выручки оператора. Государственные заказчики (военные в том числе) [4] крайне важны в самом начале развития, пока опережающие инвестиции в рост абонентской базы массового рынка не приносят сопоставимые объемы выручки. Мы предполагаем, что значительная доля сегмента B2G, вплоть до 10%, сохранится в структуре выручки Starlink и в обозримой перспективе.

Что касается бизнес-сегмента, то помимо предоставле-

Год	2021	2022	2023	2024
Абонентская база, млн	0,145	0,745	2,3	4,6
Заявленная себестоимость производства АТ	> 3000 долл. США	1300 долл. США	600 долл. США	499 долл. США
Цена продажи абонентам в США	599 долл. США	550 долл. США	550 долл. США	375 долл. США

Табл. 1. Снижение стоимости АТ Starlink по мере набора абонентской базы и роста объемов производства.
Источник: составлено авторами на основе открытых источников

⁵ «Большие низкоорбитальные созвездия: вводное пособие» [Электронный ресурс] // Офис по бюджету Конгресса США: [сайт]. [2023]. URL: <https://www.cbo.gov/publication/58794> (дата обращения: 03.06.2025).
⁶ «Сравнение цен на услуги Starlink для массового рынка в мире» [Электронный ресурс] // Starlink-prices [сайт]. [2025]. URL: <https://www.starlink-prices.com/personal/residential/usd/low> (дата обращения: 04.06.2025).
⁷ «Частный китайский конкурент Starlink» [Электронный ресурс] // China Space Monitor [сайт]. [2024]. URL: <https://chinaspacemonitor.substack.com/p/chinas-commercial-starlink-competitor> (дата обращения: 10.05.2025).
⁸ «Как инвестировать в SpaceX в 2025 г.» [Электронный ресурс] // The Motley Fool [сайт]. [2025]. URL: <https://www.fool.com/investing/how-to-invest/stocks/how-to-invest-in-spacex-stock/> (дата обращения: 08.06.2025).
⁹ «Оценка выручки SpaceX за 2024 г.» [Электронный ресурс] // Payload [сайт]. [2025]. URL: <https://payloadspace.com/estimating-spacexs-2024-revenue/> (дата обращения: 05.06.2025).

ния фиксированного доступа для среднего и малого бизнеса и роумингового тарифа, Starlink выходит на вертикальные рынки судоходства и авиации, что имеет практические причины. Несмотря на более чем 7000 активных КА (с учетом выбывающих после окончания срока активного существования), оператор регулярно испытывает недостаток в пропускной способности над густонаселенными штатами США, вводя дополнительную плату в 100 долл. США (congestion charge) за новые подключения в этих городах¹⁰. При этом 70% поверхности Земли покрыты океанами, и остальное время на витке КА Starlink остаются недозагруженными из-за отсутствия абонентов. Поэтому морское судоходство и трансатлантические авиарейсы помогают Starlink загрузить спутники и значительно увеличить выручку. В целом, по нашим оценкам, доля сегмента B2B в выручке Starlink 2025 г. составит 24% и увеличится до 40% к 2035 г. при сохранении текущей доли бизнес-пользователей в общей абонентской базе на уровне 2-3%.

Обращает на себя внимание резкий рост абонентской базы Starlink в морском сегменте – с 7 тыс. в 2023 г. до 125 тыс. пользователей в 2024 г. с одновременным кратным снижением стоимости АТ и услуг. По данным аналитической компании NovaSpace [5], весь рынок спутниковой связи на море в 2024 г. насчитывал 105 тыс. судов, прогнозировался его рост до 245 тыс. к 2034 г. Очевидно, SpaceX растет не только за счет конкурентов, но и расширяет сам

сегмент за счет выхода на массовый рынок прогулочных яхт. Отрицательное следствие этого – высокий уровень оттока абонентов, связанный с ярко выраженной сезонностью спроса. Другая ситуация в авиационном сегменте – здесь быстрый рост Starlink ожидается не по числу воздушных судов (заключены контракты на подключение более 2000 самолетов, процесс продолжается), а прежде всего по выручке. Это связано с оснащением каждого магистрального авиалайнера двумя абонентскими терминалами (по 150 000 долл. США за каждый) и высокого ожидаемого ARPU (от англ. Average revenue per user – средний доход на одного пользователя) в 25 000 долл. США / месяц. Мы прогнозируем, что на авиационный подсегмент B2B будет приходиться подавляющая часть доходов Starlink в B2B – до 70%. Прогнозируемое распределение выручки Starlink между сегментами до 2035 г. представлено на рис. 1.

Сложности работы на массовом рынке и перспективы других мегасозвездий

Что касается массового сегмента, то в 2025 г. ожидается достижение размера базы Starlink в 8,4 млн абонентов. Из 11,7 млрд долл. США выручки на массовый рынок придется 66%, что близко к собственным оценкам компании¹¹. К 2039 г. мы прогнозируем рост абонентской базы оператора до 32 млн человек, когда с учетом амортизации (восполнение тысяч выбывающих КА за пределами

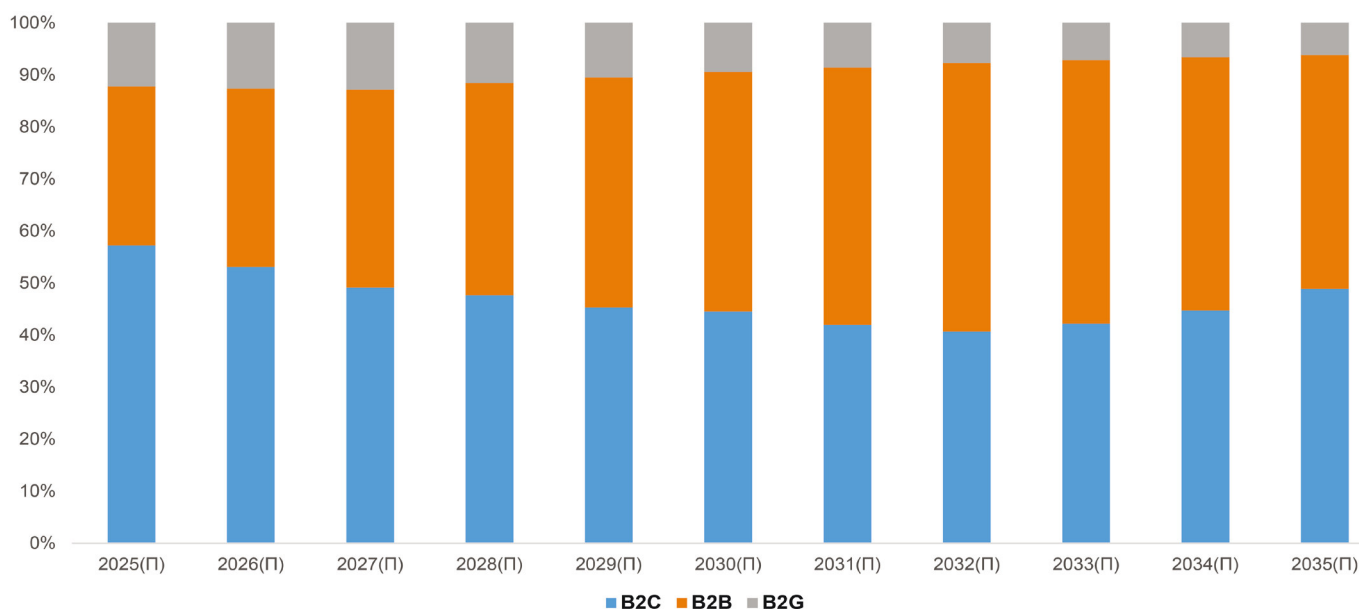


Рис. 1. Прогноз распределения выручки Starlink по сегментам.
Источник: составлено авторами на основе открытых источников

¹⁰ «Восход и неизбежное падение 7000 спутников Starlink» [Электронный ресурс] // Broadband Breakfast [сайт]. [2025]. URL: <https://broadbandbreakfast.com/joe-supan-the-rise-and-inevitable-downfall-of-7-000-starlink-satellites/> (дата обращения: 05.06.2025).

¹¹ Маск ожидает выручку SpaceX в 15,5 млрд долл. США в 2025 г. [Электронный ресурс] // Seeking Alpha [сайт]. [2025]. URL: <https://seekingalpha.com/news/4455144-musk-expects-spacex-revenue-to-be-155b-in-2025> (дата обращения: 03.06.2025).

срока активного существования) завершится развертывание полного мегасозвездия из 42 000 КА третьего поколения с пропускной способностью 1 Тбит/с каждый. Теоретически это способно снять текущие ограничения по емкости группировки.

При этом рост абонентской базы продолжится за счет развивающихся стран с соответствующим снижением ARPU и стоимости АТ. Этократно увеличит объем мирового рынка спутникового широкополосного доступа в интернет (ШПД), но цена этому – сохранение глубокого субсидирования абонентского оборудования для удержания доступных цен на массовом рынке. Так, недавно в отдельных штатах США и целом ряде стран с переизбытком емкости оператор анонсировал бесплатные комплекты АТ при условии оформления подписки на год¹². По нашим оценкам, Starlink уже тратит на это до 1,5 млрд долл. США в год, хотя это и на порядок ниже первоначальных оценок инвестиционного банка Morgan Stanley в 2019 г.¹³. Мы убеждены, что благодаря экономике масштаба именно эффективность производства АТ, а не КА, как предполагалось ранее [6], определяет экономическую окупаемость проекта мегасозвездия. С другой стороны, массовый рынок отличается высоким уровнем оттока (churn rate), и у Starlink он может достигать до 25%¹⁴ (переход к подписочной модели – важный шаг к его снижению). Это требует постоянных вложений в маркетинг,

продажи и развитие партнерских каналов сбыта, что делает стабильные и маржинальные отраслевые сегменты более привлекательными.

На рис. 2 представлен наш прогноз денежных потоков Starlink до 2035 г. С учетом сохранения текущих темпов роста абонентской базы в мире операционный денежный поток, начиная с 2028 г. позволит не только финансировать инвестиционную деятельность оператора, но и начать обеспечивать возврат на вложенный капитал в Starlink / финансировать проекты материнской SpaceX (прежде всего, Starship). Следует помнить, что система Starlink изначально задумывалась для финансирования капиталоемких исследований Марса [7].

В расчетную финансовую модель заложены следующие ключевые предпосылки. Выручка состоит из доходов от продажи сервисов и продажи абонентских устройств, с учетом постепенного перехода к бесплатным АТ по мере снятия ограничений на пропускную способность группировки. Абонентская база на массовом рынке развивающихся стран продолжит расти текущими темпами, в США – закладывается постепенно насыщение рынка. Заложено также незначительное снижение стоимости высокопроизводительного абонентского оборудования в подсегментах B2B, за счет чего Starlink продолжит компенсировать доступность АТ на массовом рынке. Операционные затраты включают

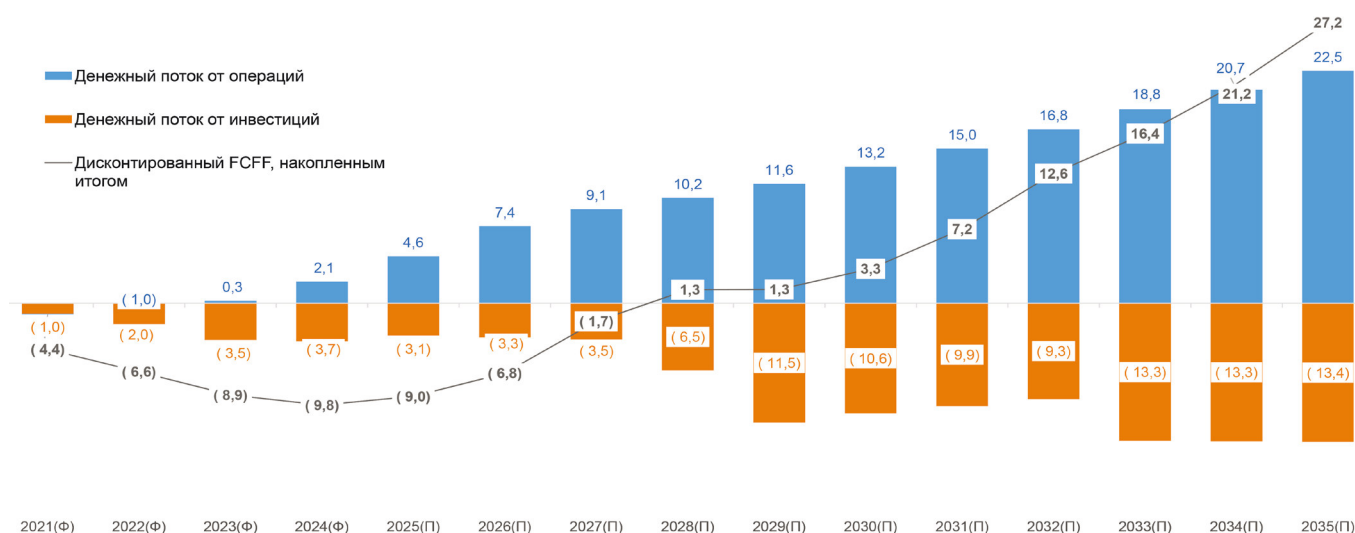


Рис. 2. Прогноз денежных потоков Starlink, млрд долл. США.
Источник: составлено авторами на основе открытых источников

¹² «Что такое бесплатный комплект Starlink при оформлении 12-месячной подписки Residential?» [Электронный ресурс] // Starlink [сайт]. [2025]. URL: <https://www.starlink.com/support/article/3a6a481b-f039-c82d-fa60-9a41fca1d1cb> (дата обращения: 12.06.2025).

¹³ «Форма S-1 для космической экономики» [Электронный ресурс] // Payload [сайт]. [2022]. URL: <https://payloadspace.com/an-s-1-for-the-space-ecopotu/> (дата обращения: 25.05.2025).

¹⁴ «Оценка выручки SpaceX за 2023 г.» [Электронный ресурс] // Payload [сайт]. [2024]. URL: <https://payloadspace.com/estimating-spacexs-2023-revenue/> (дата обращения: 05.06.2025).

в себя: себестоимость продаж сервисов и АТ, расходы на НИОКР, а также коммерческие и административные расходы. Капитальные затраты учитывают расходы на выведение, производство КА (Starship и 3-е поколение с 2027 г.) и развитие наземной инфраструктуры. Свободный денежный поток (FCFF) рассчитывался как сумма денежных потоков от операций и инвестиций (без учета финансовых поступлений и выплат) и приводился к начальному моменту времени с учетом ставки дисконтирования, равной средневзвешенной стоимости капитала для авиакосмического и оборонного сектора.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что полная окупаемость инвестиционных затрат масштабных проектов аналогичных Starlink составляет не менее 10 лет. В случае Starlink она достигается за счет больших первоначальных инвестиций и свободного доступа к открытому рынку капитала, вертикальной интеграции и предельного снижения издержек (так называемая «маскономика»), глубокого субсидирования абонентского оборудования для массового рынка (вплоть до бесплатных комплектов при оформлении подписки), активного развития сегментов B2B/B2G, а также свободного доступа к электронно-компонентной базе military/space grade, личной харизмы и строгих управленческих практик Илона Маска. Сочетание всех этих факторов явля-

ется уникальным для рынка, повторить его будет крайне проблематично. Поэтому несмотря на то, что основные конкуренты стараются следовать вышеописанным принципам, они не ставят экономическую окупаемость своих проектов приоритетной целью. Мегасозвездия скорее выступают катализаторами развития национальных космических экосистем.

Проект спутникового мегасозвездия по определению глобален, окупить его за счет одного или нескольких национальных рынков невозможно. Как показывает практика, в этом случае не хватит масштаба для производства миллионных тиражей АТ и снижения их себестоимости. Так, оператор китайского мегасозвездия Thousand Sails уже анонсировал, помимо Китая, выход на рынки крупнейших стран Южной Америки, Африки, Ближнего Востока и Азии, включая Казахстан и Узбекистан¹⁵. Project Kuiper делает ставку на B2B/B2G, выстраивая каналы продаж спутникового ресурса наземным¹⁶ и спутниковым операторам во всем мире. Российский рынок спутникового ШПД не превышает 160 тыс. VSAT-станций. Любому отечественному проекту для окупаемости, помимо распределения финансовых рисков с государством, в том числе на принципах государственно-частного партнерства [8], требуется и выход на мировой рынок. При этом нужно готовиться к ценовой конкуренции в B2C и активной работе в отраслевых сегментах B2B.

Список литературы

1. Рыжикова Т. Н. Формирование структурной модели прибыли предприятий аэрокосмической отрасли / Т. Н. Рыжикова, Е. А. Старожук. – Текст: непосредственный // Экономика космоса. – 2024. – № 10 – С. 28–36. – DOI 10.48612/agat/space_economics/2024.03.10.03.
2. Шохин В. С. К вопросу о «новой эре» коммерциализации космоса / В. С. Шохин. – Текст: непосредственный // Экономика космоса. – 2023. – № 3. – С. 3–16.
3. Макаров С. В. Коммерциализация результатов космической деятельности: мировой опыт, проблемы и перспективные направления / С. В. Макаров, О. Е. Хрусталева. – Текст: непосредственный // Экономический анализ: теория и практика. – 2018. – Т. 17, № 7. – С. 1379–1396.
4. Пермяков Р. В. «Новый космос»: глобальный ландшафт и модели коммерциализации / Р. В. Пермяков. – Текст: непосредственный // «Экономика космоса». – 2023. – № 6. – С. 12–28. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2023.02.06.02.
5. Вишал П. Эффект Starlink: негеостационарные системы будут доминировать на рынке спутникового ШПД в море / П. Вишал. – Текст: электронный // NovaSpace. – 2025. – URL: <https://nova.space/press-release/the-starlink-effect-ngso-services-to-dominate-maritime-satellite-communications-market/> (дата обращения: 03.06.2025).
6. Агулар А. Исследование Tradespace коммуникационных спутников следующего поколения / А. Агулар и др. – Текст: электронный // Массачусетский технологический институт. – 2019. – URL: <http://systemarchitect.mit.edu/docs/guerster19a.pdf> (дата обращения: 06.06.2025).

¹⁵ «Сцены из Чжухая» [Электронный ресурс] // China Space Monitor [сайт]. [2024]. URL: <https://chinaspacemonitor.substack.com/p/scenes-from-zhuhai> (дата обращения: 04.06.2025).

¹⁶ «Vodafone Amazon Project Kuiper расширяют работу по подключению сотовых сетей в Африке и Европе» [Электронный ресурс] // Vodafone [сайт]. [2023]. URL: <https://www.vodafone.com/news/technology/vodafone-and-amazons-project-kuiper-extend-connectivity-africa-and-europe> (дата обращения: 04.06.2025).

7. Айзексон У. Илон Маск / У. Айзексон; пер. с англ. З. Мамедьярова и Е. Фоменко // М.: АСТ, Corpus, 2024. – 715 с. – ISBN 978-5-17-160875-0. – Текст: непосредственный.
8. Тхамадокова И. Х. Создание рыночных условий и коммерциализация спутниковых услуги в России: предпосылки и механизм реализации / И. Х. Тхамадокова, М. В. Спасская, А. Н. Ивкин. – Текст: непосредственный // Экономика космоса. – 2024. – № 10. – С. 4–11. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2024.03.10.01.

List of literature

1. Ryzhikova T. N. Formation of a profit model for enterprises in the aerospace industry / T. N. Ryzhikova, E. A. Starozhuk. – Text: direct // Space economics. – 2024. – № 10. – pp. 28-36. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2024.03.10.03.
2. Shokhin V. S. To the matter of a “new era” for commercialization of outer space / V. S. Shokhin. – Text: direct // Space economics. – 2023. – № 3. – pp. 3–16.
3. Makarov S. V. Commercialization of the results of space activities: world experience, problems and promising directions / S. V. Makarov, O. E. Khrustalev. – Text: direct // Economic analysis: theory and practice. – 2018. – Vol. 17, № 7. – pp. 1379–1396.
4. Permyakov R. V. “New Space”: global landscape and commercialization models / R. V. Permyakov. – Text: direct // Space economics. – 2023. – № 6. – pp. 12–28. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2023.02.06.02.
5. Vishal P. The Starlink effect: NGSO services to dominate maritime satellite communications market / P. Vishal. – Text: electronic // NovaSpace. – 2025. – URL: <https://nova.space/press-release/the-starlink-effect-ngso-services-to-dominate-maritime-satellite-communications-market/> (accessed: 03.06.2025).
6. Aguilar A. Tradespace Exploration of the Next Generation Communication Satellites / A. Aguilar et al. – Text: electronic // Massachusetts Institute of Technology. – 2019. – URL: <http://systemarchitect.mit.edu/docs/guerster19a.pdf> (accessed: 06.06.2025).
7. Isaacson W. Ilon Mask / W. Isaacson; transl. from English by Z. Mamedyarov and E. Fomenko // М.: АСТ, Corpus, 2024. – 715 p. – ISBN 978-5-17-160875-0. – Text: direct.
8. Tkhamadokova I. Kh. Developing market conditions and commercialization of satellite services in Russia: prerequisites and implementation mechanism / I. Kh. Tkhamadokova, M. V. Spasskaya, A. N. Ivkin. – Text: direct // Space economics. – 2024. – № 10. – pp. 4–11. – DOI: 10.48612/agat/space_economics/2024.03.10.01.

Рукопись получена: 10.06.2025

Рукопись одобрена: 19.06.2025