



**СБЕР–КОСМОС–СБЕР:
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
КОСМИЧЕСКИЙ
БИЗНЕС В 2021 Г.**

Отчет о конференции
26 мая 2021 г.

Москва



Оглавление

Коллектив авторов	3
Резюме	4
Введение	7
Доклады участников конференции	14
Юрий Урличич, Роскосмос. Перспективные направления сотрудничества.....	14
Александр Блошенко, Роскосмос. Перспективные направления развития космической отрасли	16
Дмитрий Пайсон, Сбер. Взгляд Сбера на космос.....	18
Алексей Николаев, Сбер. Экосистема Сбера: обзор.....	20
Евгений Кузнецов, «Орбита Капитал Партнерз», Singularity University. Space (ad)Venture Era	23
Александр Серкин, АО «Главкосмос Пусковые Услуги», входит в Роскосмос. Формирование микроспутниковой экосистемы. Пусковые услуги	27
Милана Элердова, TerraTech. Цифровые космические сервисы – дистанционное зондирование Земли.....	29
Иван Косенков, Фонд «Сколково». Космические стартапы Сколково. Инструменты поддержки стартапов	32
Сергей Прохоров, Роскосмос. Комплексное развитие космических информационных технологий (подпрограмма «Сфера»)	34
Владислав Иваненко, Спутникс. Спутниковые проекты компании.....	38
Михаил Шеховцов, NextMedia. Проекты в сфере спутниковой связи и космоса.....	40
Олег Мансуров, Success Rockets. Представление компании.....	43
Валентин Анпилогов, АО «Висат-Тел». Проект «Марафон IoT».....	45
Александр Васильев, правительство Самарской области. Проект «Космическая долина Самарской области».....	47
Глоссарий	50
Литература	53

Коллектив авторов

Отчёт подготовлен Управлением исследований и инноваций Блока «Технологии» ПАО Сбербанк под общей редакцией Альберта Ефимова, вице-президента – директора Управления исследований и инноваций, к.ф.н.

Авторы: Дмитрий Пайсон, Светлана Гавриш, Юрий Дюгованец, Мария Максимова.

В отчёте использованы материалы выступлений следующих участников конференции:

Юрий Урличич – Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос», первый заместитель генерального директора по развитию орбитальной группировки и перспективным проектам, д.т.н., профессор.

АлександрBloшенко – Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос», исполнительный директор по перспективным программам и науке, к.ф-м.н.

Дмитрий Пайсон – ПАО Сбербанк, управляющий директор Управления исследований и инноваций, д.э.н.

Алексей Николаев – ПАО Сбербанк, управляющий директор Дирекции по развитию экосистемы (SberX).

Иван Косенков – Фонд «Сколково», проектный менеджер по направлению «Космические технологии».

Евгений Кузнецов – «Орбита Капитал Партнерз», генеральный директор. Представительство Singularity University в Москве, амбассадор.

Александр Серкин – АО «Главкосмос Пусковые Услуги», генеральный директор.

Милана Элердова – АО «ТерраТех», генеральный директор.

Сергей Прохоров – Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос», директор департамента перспективных программ и проекта «Сфера».

Владислав Иваненко – ООО «Спутникс», генеральный директор.

Михаил Шеховцов – Next Media Group.

Олег Мансуров – АО «Успешные ракеты», генеральный директор.

Валентин Анпилогов – АО «ВИСАТ-ТЕЛ», заместитель генерального директора.

Александр Васильев – Правительство Самарской области, руководитель офиса приоритетных проектов губернатора Самарской области.

Сбер–Космос–Сбер. Отчёт о конференции 26 мая 2021 г. / под общ. ред. А.Р. Ефимова. – М., ПАО Сбербанк, 2021. – 56 с.

Адрес для обратной связи: YIDyugovanets@sberbank.ru

Резюме

Космос стал неотъемлемой частью множества современных бизнес-процессов и повседневной жизни: корпоративные, частные и государственные пользователи каждый день активно потребляют результаты космической деятельности – картографические сервисы, системы позиционирования, разные виды связи, телевидения, дистанционного зондирования Земли, навигации и т.д. Благодаря уверенному развитию данных сервисов и появлению новых сегментов типа беспилотного транспорта, индустрия активно растёт (выручка по всем сегментам в 2019 году составила свыше [\\$360 млрд](#) [1] и к 2040 году вполне может достичь [\\$1 трлн](#) [2]). В натуральном выражении происходит настоящий бум (в основном благодаря программе Starlink Илона Маска) – если в мае 2020 года на околоземной орбите работало [2700 спутников](#) [3] то в мае 2021 г. – уже около [3400](#) [4].

Основные тренды развития мирового рынка космических услуг

На космическом рынке наблюдается тренд снижения входного порога: уменьшение массы и габаритов самих спутников при сохранении их функционала делает их запуск дешевле – рынок спутников приобретает черты массового рынка с вытекающей отсюда стандартизацией и быстрым расширением круга участников. То же, но с меньшей скоростью происходит с рынком собственно запусков, главным образом под воздействием частных компаний типа SpaceX и использованием новых принципов групповых запусков космических аппаратов при формировании многоспутниковых группировок, что в разы снижает стоимость доставки спутника на орбиту. Так, с 2022 г. SpaceX планирует одновременный запуск 400 КА с использованием тяжёлой ракеты-носителя (РН).

На этом фоне [аналитики](#) индустрии сходятся во мнении, что отрасль уже на горизонте 10-15 лет ждёт удвоение объёмов рынка космических услуг и сопутствующих сервисов, причём ожидается почти экспоненциальный рост именно производных услуг – дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), навигации, спутниковой связи в различных её применениях и т.д. В более долгосрочной перспективе ожидается также развитие сборки космических аппаратов на орбите, межпланетные перелёты и добыча полезных ископаемых в космосе [2].

Пусковые услуги

В России продолжают успешно применяться РН семейства «Союз», в том числе со сравнительно новым (исходная модификация в эксплуатации с 2000-х годов) [разгонным блоком «Фрегат»](#), позволяющим выводить космические

аппараты (КА) на разные заданные орбиты в рамках одной миссии. Также разрабатывается несколько проектов новых ракет-носителей, например: космический ракетный комплекс «Амур-СПГ», работающий на сжиженном природном газе, грузоподъемностью до 13,6 т. ([разработчик](#) [5] – [РКЦ «Прогресс»](#)); сверхлёгкие ракеты для суб- и орбитальных полётов на твердотопливных и жидкостных двигателях (разработчик – [АО «Успешные ракеты»](#)). Также компания [Aerospace Capital](#) разрабатывает пусковой контейнер, позволяющий выводить на орбиту малые космические аппараты стандарта кубсат.

Прикладные космические сервисы

Дистанционное зондирование Земли

Спутниковая съёмка может широко применяться в том числе и в финансовой сфере как для оценки будущих заёмщиков и страхователей, так и для мониторинга исполнения обязательств уже после сделки. В первую очередь это касается клиентов, работающих в сельском хозяйстве (оценка размера и качества использования угодий, хода созревания культур и состояния пастбищ), строительстве (оценка участков строительства на предмет природных угроз, мониторинг хода строительства), лесном хозяйстве (оценка качества леса и мониторинг скорости его заготовки).

Различным органам власти и международным организациям на основе спутниковых снимков и других данных также можно поставлять информацию о природных угрозах (паводки, природные пожары, болезнь лесов, оползневая и лавинная активность, ледовая обстановка и др.), качестве исполнения углеродных квот и т.д., при этом частные компании могут выступать обработчиками таких данных (в том числе при помощи алгоритмов ИИ), а одной из ключевых задач ставится задача оперативного предоставления результата съёмки конечному потребителю.

Разнообразные спутниковые системы

Запущены и развиваются проекты спутникового телевидения, фиксированной и мобильной связи (в т.ч. 5G и перспективных разработок для 6G), широкополосного интернета, интернета вещей, разнообразных навигационных систем и систем экстренного информирования, отслеживания перемещения объектов (например, грузов и (или) транспорта) и т.д.

Компонентная база

Существует ряд проектов, направленных на развитие спутникостроения: например, программно-аппаратная платформа для создания микроспутников [Паллада](#), призванная выступить универсальной базой для создания микроспутников с различным функционалом; ведутся разработки различных

компонентов спутников – системы на кристалле (SoC) для спутниковой связи, разнообразные специализированные антенны и др.

Сбер рассматривает космические сервисы как одно из неотъемлемых направлений развития любого современного технологического бизнеса и важный источник передовых технологий для широкого внедрения в повседневную жизнь. Поиск точек соприкосновения космоса и бизнеса является задачей сложной, но не невыполнимой. Одним из шагов по пути формирования полноценной частно-государственной экосистемы в области космической деятельности и расширения использования космических продуктов и услуг в интересах бизнеса экосистемы Сбера стала прошедшая 26 мая 2021 г. научно-практическая конференция «Сбер-Космос-Сбер».

Введение

Современная космическая деятельность – важная составляющая мировой экономики, науки, а также сферы обороны и безопасности. Общий объем мирового космического рынка – [порядка \\$370 млрд](#) [1].

Несмотря на то, что «космос» чаще всего ассоциируется с исследованием Вселенной и освоением человечеством дальних миров, современная космонавтика вносит весомый вклад в решение актуальных прикладных задач государств, бизнеса и частных лиц. Значимым элементом мировой инфокоммуникационной инфраструктуры стали спутниковые каналы связи и ретрансляции, в том числе – предназначенные для непосредственного телевидения на индивидуальные антенны. Снимки Земли из космоса сегодня ложатся в основу новых и новых геоинформационных и мониторинговых приложений для разных отраслей экономики. Глобальное навигационное поле сделало возможной общедоступную навигацию в городах и между ними. Всё это обуславливает вполне понятный экономический эффект как для национальных экономик, так и для частного сектора. Несколько особняком стоят военные программы, которые «живых денег» в экономику не приносят, однако повышают эффективность решения оборонных задач государств. Для оборонного комплекса существуют свои традиционные модели пересчёта «в деньги», поэтому военный космос – тоже прикладной.

Фундаментальные космические исследования и освоение космоса человеком – начинания преимущественно не прикладные, поскольку их экономический эффект проявится не в явном виде, и скорее всего – далеко за прогнозным горизонтом самих космических программ. При этом тот же космический туризм – направление вполне прикладное, поскольку предусматривает платное предоставление услуг конечным потребителям.

Гражданские космические проекты, не приводящие непосредственно к появлению на рынке новых продуктов или услуг, могут реализовываться государственными космическими агентствами для решения задач исследования и освоения космоса и создания научно-технического задела по перспективным технологиям, слишком ресурсоёмким или слишком рискованным для непосредственного вклада частного сектора; и промышленными корпорациями, государственными или частными – для отработки новых перспективных технологий и иногда – в качестве PR-акций или из общегуманитарных соображений вклада в развитие человечества.

До сравнительно недавнего времени роли государств и коммерческих компаний промышленности при решении космических задач были понятным образом разделены: коммерческие компании зарабатывали деньги, решая прикладные задачи в интересах конечных потребителей и поставляя космические средства и услуги государству. Государства, в свою очередь,

исследовали и осваивали космос и решали прикладные задачи, направленные на генерацию [общественного блага](#) к разновидностям которого относятся, в частности, формирование общедоступной инфокоммуникационной инфраструктуры (типа навигационного поля) и обеспечение обороноспособности [6].

В последние десятилетия произошли [серьёзные изменения](#) [7] в подходах государства к сотрудничеству с частным сектором в космической сфере. Начало этому процессу [положено в США](#) [8] в 2004 году принятием новой стратегической программы Vision for Space Exploration, за которой последовала новая редакция национальной космической политики и запуск космическим агентством NASA программы коммерческой орбитальной логистики Commercial Orbital Transportation Services (COTS). Согласно основным положениям COTS, государство гарантирует бюджетное финансирование частным компаниям только после достижения ими предварительно установленных показателей, а всю финансовую ответственность за непредвиденные расходы несут сами подрядчики.

Это ускорило «естественный отбор» участников коммерческого космического рынка в пользу наиболее сильных и перспективных компаний, которые оказались способны не только на равных конкурировать с государственными структурами, но и стать вызовом всей сложившейся системе функционирования космической экономики. За 15 с лишним лет в США удалось построить жизнеспособную модель государственно-частного партнёрства, которая, в определенном отношении, предопределила трансформацию отрасли в мировом масштабе.

Немаловажную роль в этом процессе в 2000-ных сыграло появление на рынке частной компании [Space Adventures](#) со штаб-квартирой в США. С 2001 по 2009 год она доставила 7 космических туристов на Международную космическую станцию на борту российских кораблей «Союз». Стоимость билета составляла около \$20 млн. На данный момент Space Adventures остаётся единственной компанией, которая перевозила космических туристов, хотя в последнее время появилось множество претендентов на этот бизнес, благодаря техническому прогрессу и доступности капитала на рынке. Сегодня компания рекламирует будущие [миссии по облёту Луны](#).

Среди предприятий – потенциальных поставщиков услуг космического туризма безусловным лидером в настоящее время считается Virgin Galactic, уже [продающая билеты](#) [9] и обещающая запустить тестовый рейс с пассажирами в этом году. Не отстаёт [Blue Origin](#), объявившая [аукцион по продаже мест](#) [10] на суборбитальном корабле New Shepard.

В целом же среди коммерческих космических компаний на мировом рынке планку первенства с точки зрения технологического развития и спектра направлений деятельности уже несколько лет держит американская [SpaceX](#)

(Space Exploration Technologies Corporation), основанная в 2002 году. При этом в индустрии продолжают действовать и развиваться как традиционные диверсифицированные корпорации аэрокосмического сектора ([Boeing](#), [Lockheed Martin](#), [Airbus](#)), так и «новые» или обновляющиеся компании второго эшелона, настаивающие на принципиально пионерских подходах к коммерческой космической деятельности ([Blue Origin](#), [Orbital](#), [Sierra Nevada Corporation](#), [Axiom Space](#) и др.)

В 2020 году в космической отрасли наблюдался бум: инвесторы, которых не испугала даже пандемия COVID-19, [вложили в частные компании рекордную сумму – почти \\$9 млрд](#), согласно данным McKinsey & Company [11]. Бизнес-консультанты отмечают, что, в то время как в 1960-е наличие коммерческих компаний в области космических исследований считалось фантастикой, теперь такие предприятия уже доказали, что способны поставлять безопасные и эффективные системы для любых операций, начиная со спутниковых платформ и заканчивая пилотируемой космонавтикой.

В [Morgan Stanley](#) определили 10 основных драйверов новой космической экосистемы:

- создание и запуск спутников;
- космическая связь (в первую очередь, спутниковый интернет);
- исследования за пределами земной орбиты;
- освоение Луны;
- системы дистанционного зондирования и глобального позиционирования;
- исследования астероидов и добыча ресурсов;
- отслеживание и удаление космического мусора;
- космический туризм;
- исследования и просвещение;
- производство (по всей цепочке поставок).

Однако движущей силой космической экономики аналитики [называют](#) [12] ключевые приложения, связанные с устойчивым развитием, глобальными вызовами и государственными интересами разных стран:

космос и изменения климата: спутниковые технологии в применении к мониторингу выбросов парниковых газов (как на уровне отдельных производств, так и на уровне стран/регионов), оптимизации инфраструктуры возобновляемых источников энергии, получению данных в области добычи полезных ископаемых и по другим направлениям, прямо или косвенно связанным с изменениями климата и актуальной повесткой дня в сфере охраны окружающей среды.

увеличение капиталовложений: следом за всплеском инвестиций в прошлом году, о чем уже говорилось выше, в 2021 году аналитики ожидают появление большого числа аэрокосмических/оборонных стратегических

партнёрств, предоставляющих комплексные решения, и роста капиталовложений в частную космонавтику;

решение проблем с космическим мусором: по данным Союза обеспокоенных учёных, [в мае 2021 г. на околоземной орбите работало около 3400 космических аппаратов](#) [4] по сравнению с [2700 спутниками год назад](#) [3] (следует отметить, что значительная часть прироста пришлась на долю развёртываемой компанией SpaceX «мегагруппировки» Starlink). По мере того, как космос становится все более «перегруженным», угроза космического мусора для новых аппаратов будет расти; в настоящее время контроль «отходов» на орбите осуществляют госструктуры, однако аналитики уверены, что в этой сфере есть поле для деятельности «частников»;

космическое пространство и безопасность: не новость, что коммерческие поставщики космических сервисов довольно часто попадают на специфическое «поле», где сталкиваются с проблемой «защиты национальных интересов»; поскольку вопросы такого рода становятся все более острыми с ростом числа частных игроков в отрасли, назрела необходимость сформировать правила и очертить границы в этой области;

Количественное развитие космических рынков — с точки зрения как объёмов, так и параметров оказываемых услуг, будь то разрешение систем дистанционного зондирования или пропускная способность широкополосного доступа, примерно в последнее десятилетие привело к качественному изменению структуры рынков и системы отношений участников. Возник феномен под названием New Space, он же Космос 2.0, заключающийся в комплексном изменении институциональной системы с точки зрения отношений и стимулов. Парадигма New Space включает [следующие составляющие](#) [13]:

(1) Рост непосредственного потребления результатов космической деятельности и их интеграция в различные сферы деятельности и бизнеса;

(2) Развитие общетехнологического уровня, приведшее к коммодизации, утрате уникальности существенной доли компетенций ракетно-космической промышленности;

(3) Миниатюризация в космической технике и превращение малых спутников в экономически эффективный инструмент решения научных и прикладных задач;

(4) Снижение барьеров входа в космическую отрасль для стартапов и компаний из смежных отраслей экономики;

(5) Активное использование венчурного и биржевого финансирования для запуска крупномасштабных проектов;

(6) Рост участия частных компаний вдоль всего жизненного цикла космических проектов, где ранее господствовали государственные игроки;

(7) Рост разнообразия форм государственно-частного партнёрства и постепенный пересмотр восприятия общественного блага в сфере космической деятельности как чистого продукта деятельности государственных агентств.

За первый квартал 2021 года инвесторы вложили \$4,5 млрд в 77 космических предприятий; за 10 лет общий объем инвестиций в акции 1480 таких компаний составил \$186,7 млрд (см. рис. 1).

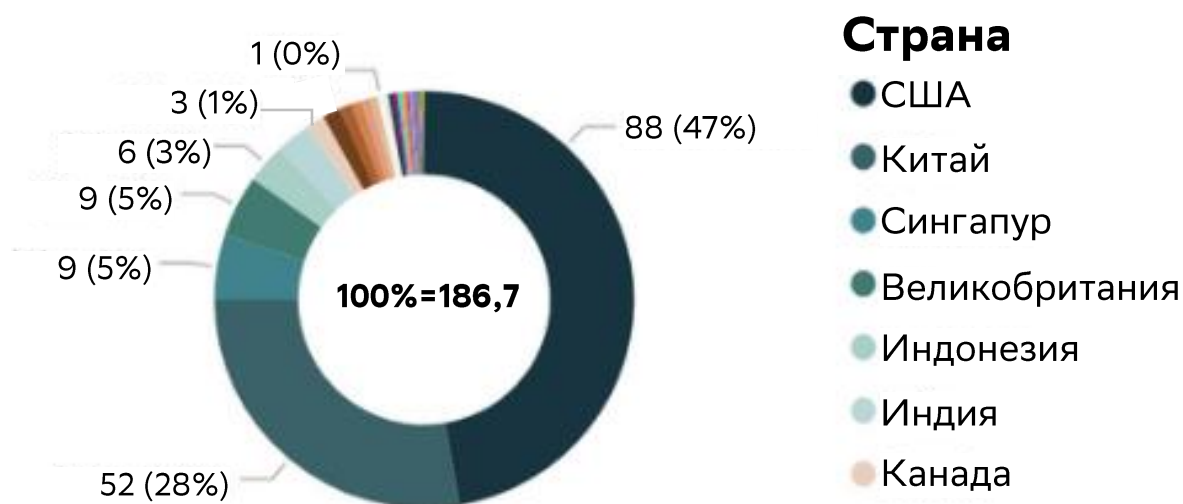


Рис. 1. Инвестиции в коммерческий космос за 10 лет, млрд долл. США.
Источник: [Space Capital](#) [14]

«Географические» тенденции очевидны из рисунка: США идёт на первом месте с сильным отрывом. Примерно четверть «круга» – за Китаем, на третьем месте – Сингапур, но уже и его доля в общем объёме ничтожна по сравнению с лидерами.

Для сравнения приведём цифры (в период с 2012-2021 гг.):

инвестиции в США - \$88,4 млрд в 691 компанию;

инвестиции в Китае - \$52 млрд в 92 компании;

инвестиции в Сингапуре - \$9 млрд в 20 компаний.

В России за это время вложено \$0,8 млрд в 14 компаний ([21 место в рейтинге](#) [15]). Развитие национального частного сектора в сфере космической деятельности является нетривиальной задачей, напрямую связанной с организационными формами и особенностью государственного финансирования проектов и программ и является предметом отдельных целенаправленных программ и исследований.

Сбер рассматривает космические сервисы как одно из неотъемлемых направлений развития любого современного технологического бизнеса, а также как важный источник передовых технологий для широкого внедрения в

повседневную жизнь. Об этом, в частности, шла речь в интервью Президента, Председателя Правления ПАО Сбербанк Г.О. Грефа с космонавтом-испытателем, кандидатом биологических наук С.В. Рязанским [«Разговор о космосе»](#) 12 апреля 2021 г.

При этом поиск точек соприкосновения космоса и бизнеса является задачей сложной, но не невыполнимой. Одним из шагов по пути формирования полноценной частно-государственной экосистемы в области космической деятельности и расширения использования космических продуктов и услуг в интересах бизнеса экосистемы Сбера стала прошедшая 26 мая 2021 г. научно-практическая конференция «Сбер-Космос-Сбер».

На мероприятии выступили представители Роскосмоса и его дочерних организаций (АО «Главкосмос Пусковые Услуги», АО «ТерраТех»), ПАО Сбербанк, Фонда «Сколково», инвестиционной компании [Orbita Capital Partners](#), а также частных российских космических компаний: Next Media Group, [Success Rockets](#) (АО «Успешные ракеты»), [АО «ВИСАТ-ТЕЛ»](#), ООО «Спутникс». В конференции приняли участие более 150 представителей бизнес-блоков Группы Сбер, Роскосмоса и его дочерних структур, институтов развития, компаний космической отрасли и других участников рынка. 76% опрошенных по итогам конференции участников отметили её как «содержательную и интересную».

Конференция называется «Сбер-Космос-Сбер» – и в этом есть смысл. С одной стороны, мы настроены на интеграцию Сбера в национальную программу прикладного освоения космоса, диверсификацию космической отрасли, активное участие в популяризации достижений науки и техники и их интеграцию в наши программы для молодёжи. С другой стороны, нам очень интересно, что космос может дать Сберу – от геоинформационных сервисов и каналов связи для интернета вещей до перспективных технологий в сфере транспорта для экосистемы. Космос является важной составляющей российского "генетического кода" и во многом залогом будущей конкурентоспособности цифровой экономики. Мы ориентируемся на развитие исследований и сотрудничества в этом направлении.

Альберт Ефимов
Вице-президент – директор Управления
исследований и инноваций Сбербанка

На конференции были представлены видение участников рынка и госкорпорации «Роскосмос» в области развития прикладной космической деятельности в России, будущее национальной спутниковой группировки, возможные варианты интегрированных космических проектов в области средств выведения и создания орбитальных группировок, программа развития спутниковой связи для различных применений «Сфера» и ряд проектов

частного сектора. Были также предложены варианты взаимодействия Роскосмоса и Сбера.

Сегодняшний Роскосмос ориентируется на широкое взаимодействие с национальным бизнесом и институтами развития в деле создания космических средств, и в особенности – их прикладного использования в интересах экономики и общества. Наша работа со Сбером, направленная на поиск и совместную реализацию самых разных космических проектов, стоит в одном ряду с такими инициативами, как создание корпоративного акселератора, привлечение компаний частного сектора к разработке сверхлёгкого носителя, широким задействованием механизмов государственно-частного партнёрства в нашей флагманской программе «Сфера». Мы видим большие перспективы сотрудничества двух системообразующих российских корпораций

Александр Bloшенко
Исполнительный директор «Роскосмоса»
по перспективным программам и науке

Были освещены ситуация на международном рынке космических услуг, тренд на снижение порогов входа в индустрию, перспективные направления развития отрасли, инвестиционная привлекательность её сегментов. Представитель Фонда «Сколково» рассказал об условиях и льготах для технологических компаний-резидентов. Представители операторских компаний Роскосмоса описали текущее состояние космических услуг в России и примеры прикладного использования технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), в том числе в финансовом секторе. Космические стартапы, в свою очередь, представили как свои новые разработки, так и уже зарекомендовавшие себя прикладные проекты в космической области.

Со своей стороны представители Сбера рассказали о возможных направлениях интеграции космических компаний и проектов разного масштаба в экосистему и опыте использования космических данных в интересах бизнеса.

Далее мы приводим краткое содержание докладов конференции.

Доклады участников конференции

Юрий Урличич, Роскосмос. Перспективные направления сотрудничества

Направления, которые рассматриваются как перспективные для решения актуальных задач цифрового развития:

Программа «Сфера». Программа развёртывания многофункциональной спутниковой группировки с последующим созданием на её базе взаимоувязанных спутниковых систем – 5 систем ДЗЗ, 5 систем связи и вещания, навигации – ориентированных на удовлетворение разносторонних запросов многих отраслей: транспорта (навигация для пилотируемого и автономного транспорта, связь, в т.ч. для пассажиров, ледовая разведка, и т.д.), картографии, сельского хозяйства (мониторинг посевов и пастбищ), экологической безопасности, промышленности и строительства (мониторинг объектов), общества (наука, образование, развитие цифровых сервисов). Предлагается в первую очередь рассмотреть все направления подпрограммы «Сфера», в рамках которых поставляются коммерческие услуги связи, ДЗЗ и навигации, геоинформационные и прочие сервисы (*подробнее о ней см. [ниже](#) – ред.*).

Система Save+. Кнопка подачи сигнала SOS с пользовательского устройства (как мобильного типа смартфона, так и смонтированного в автомобиле/ на судне и т.д.) через спутниковые системы («Марафон IoT») и сотовые сети на пульт оператора службы спасения с одновременным определением местоположения пользовательского устройства при помощи системы ГЛОНАСС. Предполагается вывод системы на международный рынок.

Пилотируемое освоение космоса. Россия – единственная страна, которая в настоящий момент предоставляет услуги космического туризма, все прочие государства пока только имеют это направление в проекте. Стоимость краткосрочных недельных туров составляет от \$50 млн с человека, долгосрочных – от \$90 млн.

Перспективным также является направление коммерческого использования МКС, в частности – пристыковка коммерческих модулей. Потенциал использования МКС не ограничен 2028 годом и срок её жизни может быть продлён путём замены модулей.

Запуски. В период наилучшего положения на рынке доля России в запусках достигала 40%, однако осуществлялись они на ракетах семейства «Союз-2», которые нуждаются в технологическом обновлении. Новый проект – ракета-носитель Амур со стартовой массой 360 т. на сжиженном природном

газе. Реализуется совместно с ПАО «Газпром» в двух вариантах – с одноразовой и многоразовой первой ступенью.

Космическая ядерная энергетика. Перспективным проектом является транспортно-энергетический модуль «Зевс», ориентировочный срок готовности которого – 2030 год. Может использоваться как космическая транспортная платформа и ядерная энергоустановка на маршруте Луна – Марс – спутники Юпитера как для исследовательских целей, так и для целей промышленного освоения и колонизации.

Александр Блошенко, Роскосмос. Перспективные направления развития космической отрасли

Проекты, которые, по мнению Роскосмоса, являются перспективными:

Космический ракетный комплекс (КРК) с ракетой-носителем на сжиженном природном газе «Амур-СПГ». В настоящее время в мировой космической промышленности трендовым направлением считается разработка ракет-носителей (РН) на топливной паре «метан (сжиженный природный газ, СПГ) – жидкий кислород». Такая пара обеспечивает возможность создания двигателей многоразового использования с минимальным циклом послеполётного обслуживания, а также существенное снижение затрат на разработку как двигательной установки, так и носителя. «Амур-СПГ» (рис. 2), как ожидается, должна прийти на смену РН семейства «Союз-2», в основе которых лежат разработки 60-летней давности. В эскизном проектировании принимает участие Газпром, предоставляющий технические решения по работе с СПГ. Возведение стартового стола для ракеты-носителя «Амур-СПГ» должно стать элементом третьей очереди строительства космодрома Восточный. В целом, Роскосмос оценивает этот проект как коммерческий.



Рис. 2. Проектные характеристики и технологии РН «Амур-СПГ».
Источник: [Роскосмос](#) [16]

Развитие туристической инфраструктуры космодрома Восточный. Рассматривается в комплексе с проектом по КРК «Амур-СПГ». Работа по формированию привлекательной для туристов инфраструктуры находится на стадии проектирования. В состав КРК планируется включить открытые смотровые площадки, гостиницы, открытые монтажные корпуса. Транспортное обслуживание приезжающих на космодром предполагается возложить на

трамвайный парк производства [Усть-Катавского вагоностроительного завода](#) (входит в Роскосмос), которые в перспективе, в том числе, будут курсировать между городом и космодромом и по территории Восточного в автономном режиме.

Эксперименты на Международной космической станции (МКС). Ярким примером коммерческого проекта на МКС служит [эксперимент](#) [17], проведённый в 2018 году сколковской компанией «[3D Bioprinting Solutions](#)»: в условиях магнитной микрогравитации реализована трёхмерная биопечать щитовидной железы мыши и хрящевой ткани человека. На российском сегменте МКС проводятся длительные эксперименты по оценке продукционных характеристик растений в невесомости, отработку агротехнических приёмов, отбор наиболее перспективных культур для выращивания в космических оранжереях; в частности, изучается процесс проращивания виноградной лозы в замкнутой гидропонной системе в условиях микрогравитации и под воздействием магнитного поля с использованием биопринтера «Орган.Авт». Кроме того, медицинские эксперименты на станции призваны решить ряд проблем, существующих в космической физиологии и медицине: исследовать резервы компенсаторных возможностей основных физиологических систем, воздействия основных групп лекарственных препаратов, меры защиты от ионизирующего излучения и пр.

Клиника космической медицины. Совместный с [Институтом медико-биологических проблем РАН](#) коммерческий проект, направленный на создание в России сети [центров](#) коммерческих медицинских услуг с применением технологий космической медицины. Предполагается, что преимуществами таких центров высококвалифицированный кадровый состав; связь с действующим профильными медицинскими учреждениями; уникальные высокотехнологичные услуги, сформированные на базе космических разработок.

Дмитрий Пайсон, Сбер. Взгляд Сбера на космос

Сегодня в Сбере сложилось междисциплинарное исследовательское сообщество, работающее над новыми продуктами и новыми подходами к повышению эффективности деятельности и созданию ценности для клиентов. На пути становления компании-бигтеха мы должны научиться работать и в актуальной, востребованной сфере космического бизнеса.

Космос до последнего времени оставался сферой деятельности государств и больших корпораций оборонно-промышленного комплекса. Однако с начала XXI века ряд значимых изменений привели к тому, что выход на космические рынки стал возможен для более широкого круга участников. Это снижение стоимости доставки грузов на орбиту, появление миниатюрных и доступных радио- и оптоэлектронных компонентов, и наконец – достижение предпринимателями и инвесторами консенсуса по части эффектов и рисков космических проектов.

Наличие технических возможностей, опция привлечения негосударственного финансирования космических программ, и в то же время – сохранение значимого государственного интереса приводят к тому, что «космос» становится значим для конкурентоспособности. Не развивая прикладные космические решения, ни один из нынешних бигтехов, больших технологических компаний, ни на какое светлое будущее рассчитывать не может.

Космос для Сбера

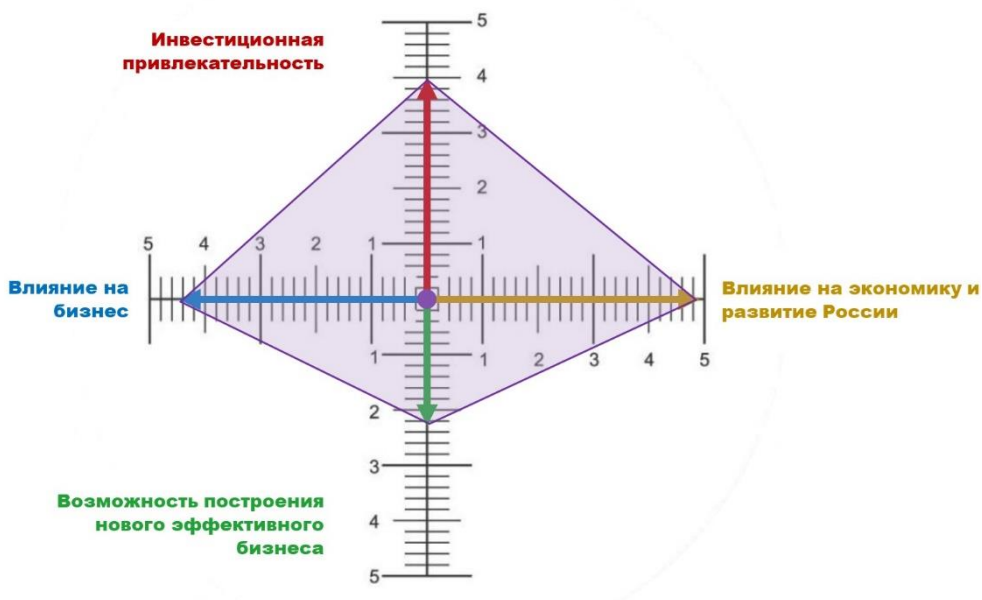


Рис. 3. Схема системы оценивания перспективных космических проектов и технологических инноваций.

Источник: Сбер

Мы сделали первый «подход к снаряду» и предложили метрики оценивания перспективных космических проектов и технологических инноваций (рис. 3). Это, прежде всего, применимость в текущем бизнесе, оценка влияния тех или иных каналов космической связи или геоинформационных данных на эффективность решения текущих и перспективных задач. С другой стороны, на базе космических решений может быть построен новый эффективный бизнес в экосистеме. Третий критерий определяет инвестиционную привлекательность новых проектов и идей. И наконец, последнее, но от этого не менее значимое – это влияние на экономику, влияние на развитие России, поскольку и Сбер, и Роскосмос, например, являются большими, системообразующими компаниями, которые в том числе определяют эффективность и скорость развития национальной экономики и инновационной системы. По такой модели с четырьмя осями мы собираемся выстраивать систему оценки проектов и, возможно, формирования партнёрств по поводу совместных проектов космической тематики.

Мы в Управлении исследований и инноваций будем рады служить входным окном для предприятий космической отрасли. Нынешняя конференция – один из первых шагов к такому взаимодействию.

Алексей Николаев, Сбер. Экосистема Сбера: обзор

В докладе раскрыты следующие аспекты построения экосистемы Сбера:

Виды партнёрства, в которые вступает Сбер. Основными типами партнёрства являются стратегические сделки слияния и поглощения, венчурные инвестиции со входом в капитал молодых технологических компаний, работа с молодыми стартапами по схеме акселерации, а также стратегические партнёрства без вхождения в капитал. Сверх этого Сбер осуществляет функцию интеграции приобретённых тем или иным способом активов.

Принципы выбора того или иного партнёрства. Три причины пересмотра стратегии традиционного банкинга: существенная конкуренция со стороны технологических компаний, которые активно выходят в финансовую индустрию; это ограниченные перспективы роста финансового бизнеса в силу насыщения рынка; предел рыночной капитализации, выраженной в более низких (в разы) мультипликаторах у банков по сравнению с финтех-компаниями.

Принципы и подходы, которые Сбер транслирует в осуществляемых партнёрствах. Три ключевые плоскости сервисов: финансовая инфраструктура в партнёрствах Сбера должна использоваться только внутренняя; ключевые сервисы экосистемы (например, доставка еды, транспорт и т.д.) тоже должны быть собственными. В случае с дополнительными сервисами возможны различные другие формы партнёрства.

Шаги при вступлении в партнёрство. Первый шаг – целеполагание с определением целевых потребностей. Второй шаг – определение крупных сегментов. Третий шаг – выбор основных игроков. Четвёртый шаг – приобретение контрольной доли. Пятый шаг – постоянный мониторинг рынка на предмет появления новых растущих сегментов.

Сервисы: принципы выбора целей

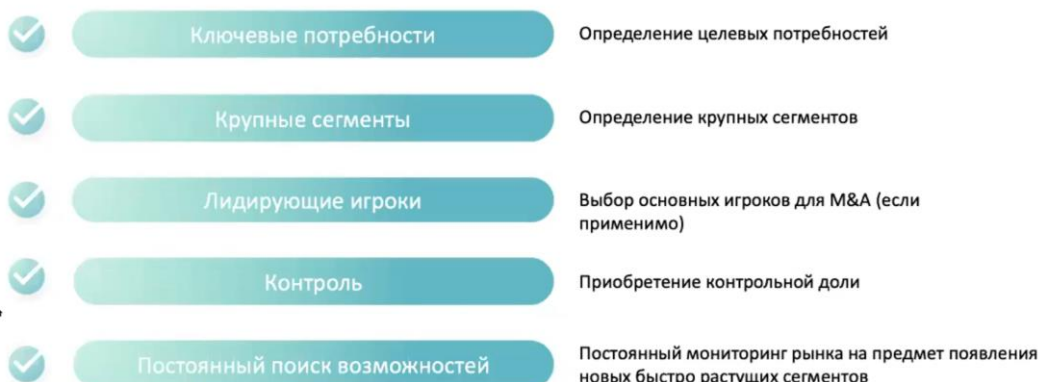


Рис. 4 Принципы выбора целей для слияний и поглощений на рынках сервисов.

Источник: Сбер

Индустрии и отрасли, в которых заинтересован Сбер. В первую очередь, к таким секторам относятся сервисы электронной коммерции, образование и здравоохранение, с точки зрения инфраструктурных сервисов – облачные сервисы, сервисы виртуальных помощников и кибербезопасность и в сервисы развлечений.

В2С: Видение/ Подход

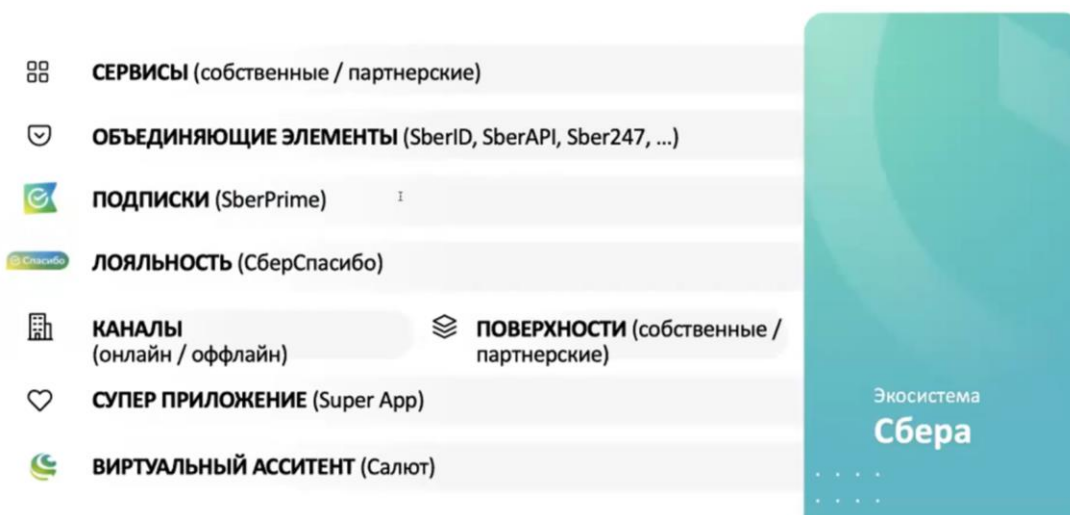


Рис. 5. Ключевые розничные (B2C) сервисы.

Источник: Сбер

Сервисы Сбера с точки зрения B2C. Первое – подписки Сбербанка, SberPrime – многокомпонентная подписка, которая объединяет в себе все сервисы подписки и даёт существенные преференции для клиентов. Следующее направление – программа лояльности СберСпасибо. Далее – активное использование своих онлайн- и офлайн-каналов: Сбербанк Онлайн, отделения Сбера по всей России. Ещё один аспект – виртуальный ассистент, семейство ассистентов Салют, которыми пользуются Сбер и некоторые из его партнёров. Последняя группа – объединяющие элементы, слой, который скрепляет и делает бесшовным клиентский опыт. Это Sber ID, единая клиентская поддержка, единые методы авторизации, единые платёжные методы и т.д. (рис. 5).

Согласно оценкам [Bryce](#), экономика космоса достигла \$366 млрд, из которых $\frac{3}{4}$ — коммерческие приложения, спутниковая и наземная инфраструктура для них, а рынок запусков — всего \$4,9 млрд. На эту индустрию «крепится» рынок производных сервисов размером более \$5 трлн в одних только США (интернет, финансовые сервисы, погода, безопасность и др.) — см. рис. 6.

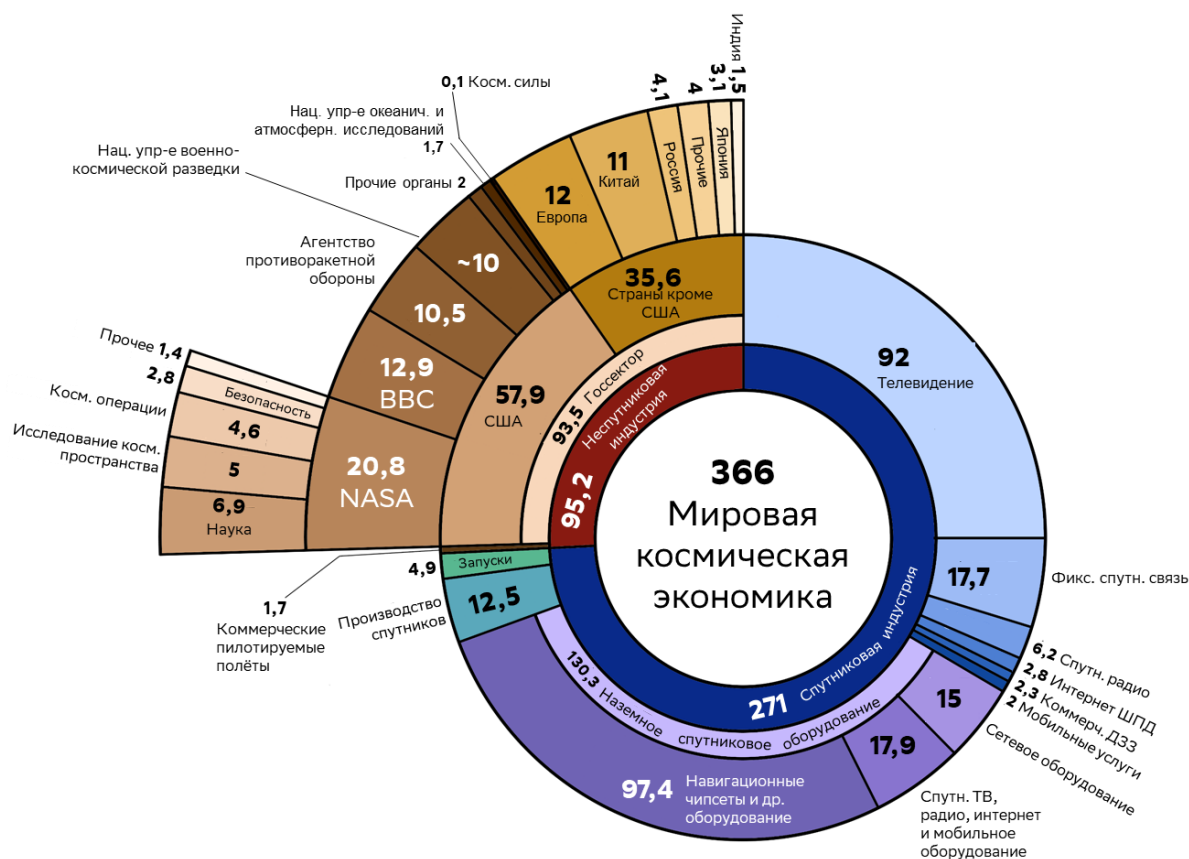


Рис. 6. Разбивка рынка космических и связанных услуг по сегментам в 2019 г., млрд долл. США.

Источник: BRYCE [1]

Космос «демократизируется» — ракеты и спутники становятся более компактными как следствие их можно делать более дешёвыми и выпускать в бóльших объёмах. Ключевой вызов сейчас — серийное производство спутников, о чём заявили уже не только американские и европейские, но и китайские компании. Выпуск спутников по несколько штук в день — уже реальность; соответственно будет расти рынок сервиса и прочих других сопутствующих услуг.

Снижение входного порога в космической индустрии делает её более доступной для частных инвесторов. Это видно в динамике венчурных инвестиций: их рост практически экспоненциальный – только в 2020 году объём увеличился на 40% до почти \$8 млрд. Важно, что до 35% этих инвестиций составляют инвестиции бизнес-ангелов – т.е. вложения в прототипы на очень ранних стадиях, когда ещё неизвестна бизнес-модель. Характерно, что бизнес-ангелами в космосе, как правило, выступают очень богатые люди – 15 из 50 миллиардеров в США имеют свои космические проекты.

Оставшиеся 65% от объёма составляют инвестиции венчурных фондов. Это означает, что крупные корпорации пока не научились создавать программы поддержки перспективных стартапов в этой индустрии. По аналогии с другими рынками можно прогнозировать, что через несколько лет корпоративные инвестфонды будут входить в нынешние стартапы на более поздних стадиях. Это, в свою очередь, означает рост инвестиций в отрасль в 3-4 раза.

Инвестиции в сопутствующие космической индустрии услуги (применение результатов космической деятельности, наземная инфраструктура и т.д.) составили \$25 млрд в 2020 году, что примерно равно такому лидирующему в объёмах привлечённого венчурного капитала сегменту как биотех. Это ставит космическую деятельность и сопутствующие сервисы в число главных приоритетов американского венчурного рынка в области deep tech.

Сформирован пул профессиональных серийных инвесторов в отрасль – фонды LUX, Draper, Jurvetson (бывш. DFJ), Khosla Ventures, – которые имеют в своих портфелях более 10 космических проектов каждый. На более долгосрочном горизонте Morgan Stanley Research прогнозирует, помимо удвоения собственно космического сегмента и услуг на его основе (связь, ДЗЗ и т.д.), с 2023-25 гг. зарождение и существенный рост сектора вторичных услуг – системы анализа и интерпретации данных, прогнозирования и т.д. Вместе с собственно космической отраслью рост прогнозируется до 1 трлн к концу 2030-х годов.

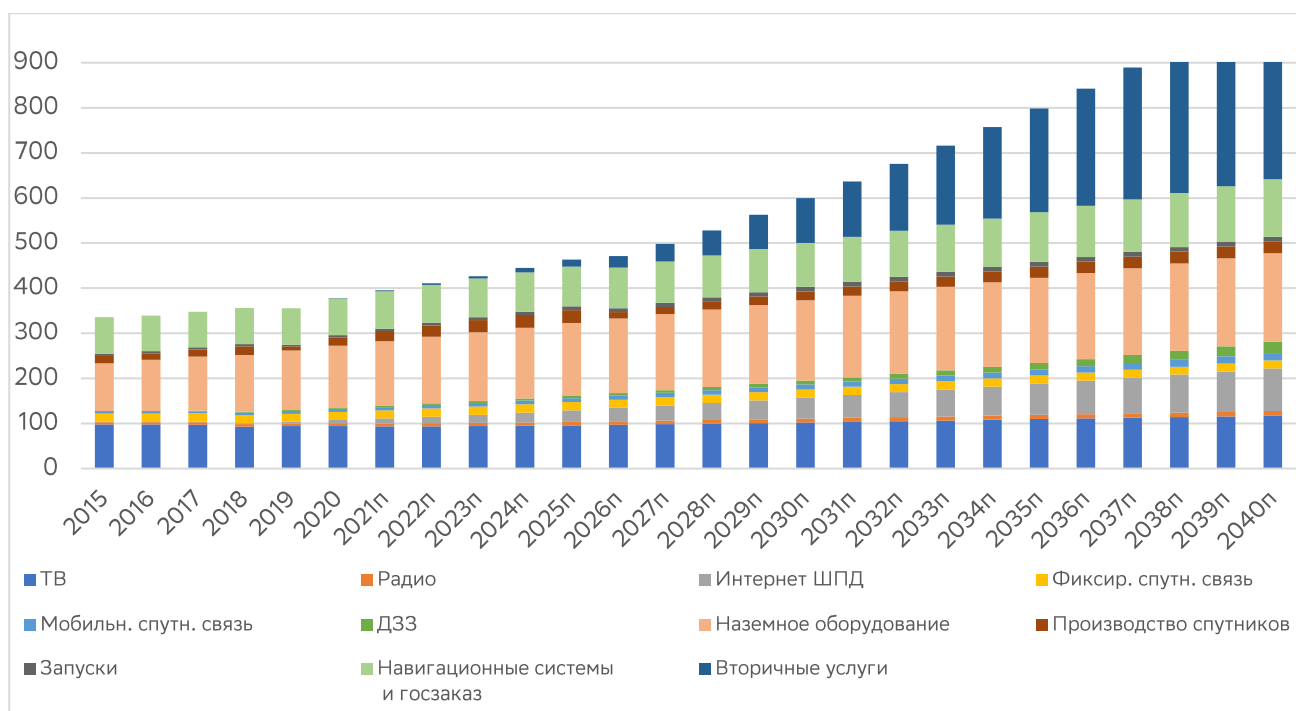


Рис. 7. Мировая космическая индустрия и связанные услуги, млн. долл. США.
 Источник: Haver Analytics, Morgan Stanley Research forecasts [2]

ДЗЗ и космические сервисы. Сегмент движется к тому, чтобы обеспечить непрерывную съёмку с разрешением в несколько сантиметров. Сейчас эти элементы доступны по отдельности: либо непрерывная съёмка, но в низком качестве, либо качественные снимки, но интервально. Вероятно, массовые космические группировки смогут решить эту проблему. Такая съёмка существенно упростит задачи навигации, мониторинга и контроля для ряда индустрий, в первую очередь беспилотных автомобилей, морских судов, строительства, добычи полезных ископаемых и т.д. При этом рост числа роботизированных потребителей данных также увеличит нагрузку на съёмочные сервисы и сети связи.

Разработка космических ресурсов. В фокусе внимания – Луна и астероиды. Предметом добычи являются не редкие металлы и другие элементы, а в первую очередь вода, кислород и водород, а также строительные материалы для построения космических инфраструктур. Ключевые инфраструктуры – системы межорбитального транспорта и в этом сегменте перспективны не только космические буксиры на ядерном топливе, но и на топливе, получаемом непосредственно в космосе – воде и её составляющих. Пример таких разработок – стартап Momentus, вышедший на биржу через компанию для целевых поглощений (SPAC) Stable Road, и работающий как раз над водяным двигателем.

Космическая транспортировка. Ключевой элемент инфраструктуры, на котором фокусируется американская космическая программа, – CisLunar Railroad («Долунная» железная дорога) – система опорных станций, которая позволяет транспортировать и обслуживать космические корабли между гравитационными ямами Земли и Луны. Для этого необходимо несколько крупных станций, каждая из которых будет выполнять свою функцию – транспортную, ремонтную, рекреационную для космонавтов и т.д. Построение такой инфраструктуры позволит наладить добычу ресурсов на Луне, которая является наиболее удобным центром для промышленного форпоста дальнейшего освоения космоса.

Перспективы. Создание секторов инфраструктуры, базовых для последующей экспансии: системы жизнеобеспечения, создание условий для вторичного рынка космических аппаратов (ремонт, дозаправка в космосе), коррекция астероидных орбит, создание лунных баз. Эта инфраструктура сделает возможным в перспективе промышленное освоение космоса и тогда уже космическая индустрия будет расти с триллионов до десятков триллионов долларов. Российские стартапы также могут выступать на этом рынке вполне на уровне зарубежных конкурентов. Важным ограничением является отсутствие профильных венчурных фондов в России, но в перспективе ситуация на российском рынке может измениться к лучшему.

Александр Серкин, АО «Главкосмос Пусковые Услуги», входит в Роскосмос. Формирование микроспутниковой экосистемы. Пусковые услуги

В докладе представлены направления деятельности АО «[Главкосмос Пусковые Услуги](#)» по организации запусков в интересах коммерческих заказчиков.

АО «Главкосмос Пусковые Услуги» – оператор коммерческих запусков космических аппаратов. Основной деятельностью ГК является предоставление услуг по запуску – организация и проведение коммерческих запусков космических аппаратов (КА) с использованием [РН «Союз-2»](#) (рис. 8) с разгонным блоком (РБ) «Фрегат» и инфраструктуры российских космодромов. ГК – совместное предприятие АО «[ГЛАВКОСМОС](#)», дочернего предприятия Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос», и ООО «Международная космическая компания “[КОСМОТРАС](#)”». Среди заказчиков компании в области создания группировок космических аппаратов на орбите: [Sateliot](#), [Kepler](#), [Planet](#), [AxelSpace](#).



Рис. 8. Основные характеристики РН «Союз-2.1». Источник: Главкосмос Пусковые Услуги [18]

Попутное выведение малых спутников и КА типа «кубсат» на РН «Союз-2» отличает ряд преимуществ: до 3 орбит выведения в одной миссии, включая 2 отдельные орбиты для попутно выводимых полезных нагрузок; орбиты могут различаться по высоте и местному времени прохождения восходящего/нисходящего узла; высокая точность выведения РБ «Фрегат»;

выполнение особых требований к орбитам (например, неидеальные солнечно-синхронные орбиты со смещением местного времени). В цену запуска входит стоимость специальных контейнеров выведения для КА типа «кубсат», а также широкий ассортимент систем отделения и адаптеров полезной нагрузки. Кроме того, в стоимость услуг ГК по запуску входит обеспечение поддержки на космодроме. Таким образом, технические параметры миссии попутного выведения КА могут быть адаптированы в соответствии с конкретными потребностями заказчика. В докладе приведён пример пуска РН «Союз-2» в марте 2021 года, когда 38 спутников из 18 стран были выведены на 3 расчётные орбиты.

Российские спутниковые платформы и контейнеры. «Главкосмос Пусковые Услуги» в рамках своего первого коммерческого запуска предоставило заказчикам услугу запуска малых космических аппаратов типа «Кубсат» в партнёрстве с компаниями [Спутникс](#) (создание спутниковой платформы) и [Aerospace Capital](#) (разработка и предоставление российского пускового контейнера). Платформа от Спутникс содержит все необходимые служебные подсистемы и пользовательские библиотеки функций для быстрой разработки и комфорта заказчика. Технология пускового контейнера с автономной системой управления широко применяется в мире для выведения в космос спутников стандарта «кубсат». Предложение Aerospace Capital гарантирует заказчику точное и безопасное отделение космического аппарата на заданной орбите; это доступное решение для развития современных прикладных областей применения.

Онлайн-калькулятор стоимости запуска – удобный инструмент заказчика для оценки. Ознакомиться с ценовыми предложениями для КА типа «кубсат» и малых спутников можно на сайте компании (www.gklaunch.ru). Главкосмос Пусковые Услуги предлагает также услуги по страхованию запусков.

Милана Элердова, TerraTech. Цифровые космические сервисы – дистанционное зондирование Земли

В докладе были представлены мировые тенденции в сфере ДЗЗ, а также направления деятельности компании TerraTech.

Тенденции современного спутникостроения. Происходит миниатюризация КА при сохранении функциональности, значительно растёт количество группировок, появляются новые группировки гиперспектральных и радиолокационных аппаратов, которые планируют снимать весь мир каждый час.

Возможности применения данных ДЗЗ в интересах финансовых организаций. Основные направления, в которых сейчас используется ДЗЗ, это аудит, кредитование, страхование и инвестиции. Несмотря на это, космическая сфера остаётся для финансовых учреждений непривычной. Есть ряд направлений, для которых космический мониторинг подходит наилучшим образом: лесное и сельское хозяйство, и строительство. Порядка четверти всей просроченной задолженности среди всех заёмщиков приходится как раз на предприятия из отраслей сельского, лесного хозяйства и строительства.

АУДИТ	КРЕДИТОВАНИЕ	СТРАХОВАНИЕ	ИНВЕСТИЦИИ, КОНСАЛТИНГ
<ul style="list-style-type: none"> • Объективная оценка состояния активов, инвентаризация объектов и территорий • Мониторинг хозяйственной деятельности • Мониторинг целевого использования средств, земель, имущества • Выявление нарушений на объектах и территориях, подсчет ущерба • Оценка рисков 	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка кредитоспособности заемщиков • Оценка кредитных рисков, скоринг, андеррайтинг • Формирование тарифной политики • Контроль целевого расходования земных средств • Мониторинг залоговых объектов • Выявление мошенничества 	<ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг активов застрахованных лиц, проверка залоговых объектов • Формирование тарифной политики • Моделирование и прогнозирование наступления страхового случая • Верификация и оценка страховых случаев (fraud detection), экспертиза в суде • Оценка рисков 	<ul style="list-style-type: none"> • Оценка инвестиционной привлекательности территорий, земель, природных ресурсов • Специализированный анализ для принятия решений по финансовым операциям (кредиты, субсидии) • Анализ конкурентов, альтернативные данные • Формирование тематических индексов индустриальной активности по отраслям • Сопровождение due diligence

Рис. 9. Применение ДЗЗ в интересах финансовых организаций.

Источник: TerraTech

ДЗЗ в лесном хозяйстве. Космос позволяет провести независимый сбор объективной информации дать экспертную оценку о кредитуемом, продаваемом или приобретаемом лесном активе. На основе спутниковых данных проводится инвестиционная оценка лесных участков по критериям площадь, породный состав, возраст, густота, инфраструктура, дороги, условия лесозаготовки. И в совокупности со знанием о цене за кубометр древесины и стоимости аренды участка в год выявляются наиболее перспективные с экономической точки зрения для инвестора районы лесозаготовки.

ДЗЗ в земледелии. На основе данных ДЗЗ принимается решение о предоставлении кредита аграрию, выясняется, соберёт ли он хороший урожай на территории, чтобы вернуть взятый в банке кредит, по космоснимкам можно увидеть, что и где сеет каждый конкретный сельхозтоваропроизводитель, насколько успешно развиваются посевы, прирастает ли биомасса на полях. Также при принятии решений о кредитовании важно принимать, какие земли готов предоставить аграрий в залог, распахивались ли эти поля ранее, относятся ли вообще эти земли к землям сельхозназначения. С некоторыми банками уже осуществлялись проекты, связанные с этой сферой.

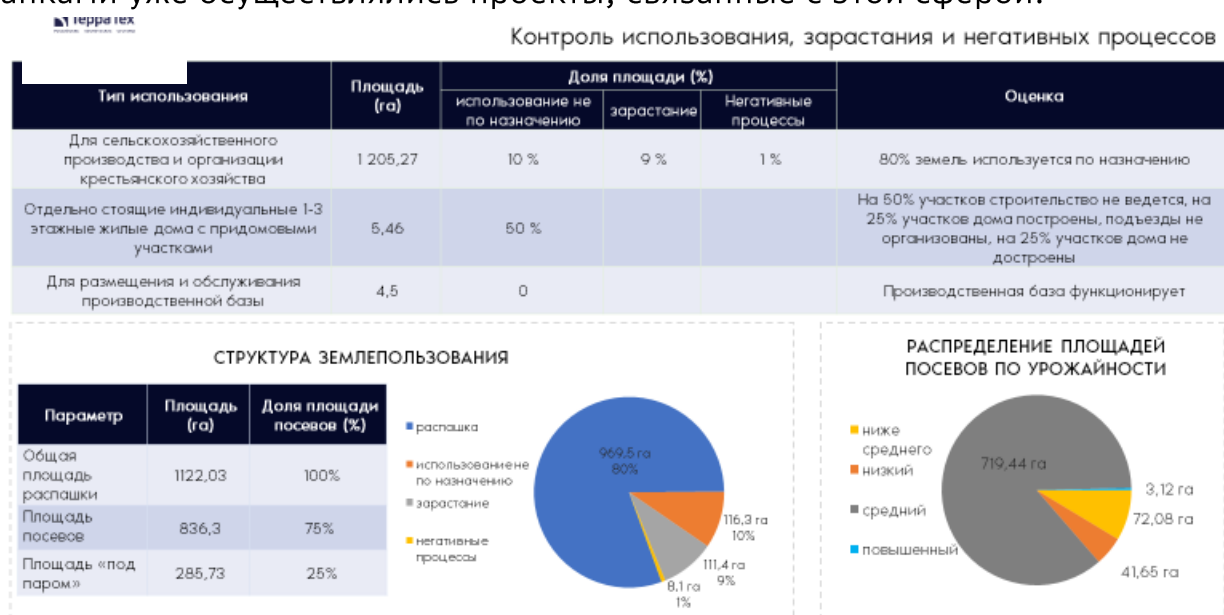


Рис. 10. Пример мониторинга деятельности сельскохозяйственного холдинга.

Источник: TerraTech

ДЗЗ в строительстве. Организации планируют получать снимки сверхвысокого разрешения, например, в метровом диапазоне, так как основной задачей является сравнение с планом-графиком выполнения работ.

ДЗЗ в страховании. Ежегодный ущерб от паводков в России составляет до 70 млрд рублей, и наводнения являются одним из таких страшных по последствиям типом стихийных бедствий. С использованием ДЗЗ банки, страховые компании и государственные органы могут понимать, какие дома находятся под угрозой затопления.

ДЗЗ в экологии. Мировые кредитные страховые организации всё более пристально относятся к тому, как тратятся их средства, то есть малейшее подозрение на недобросовестную активность может послужить причиной отказа в выдаче кредита. В рамках проекта «Цифровая земля» в зоне мониторинга TerraТеха было восемь регионов, где в отдельных районах

выявлялись как стихийные свалки, так и официальные полигоны твёрдых коммунальных отходов (ТКО). Вся информация была передана в регионы и может дальше использоваться для мониторинга ликвидации и рекультивации свалок.

Иван Косенков, Фонд «Сколково». Космические стартапы Сколково. Инструменты поддержки стартапов

В настоящее время фонд сильно фокусируется на акселераторах, например, недавно был запущен акселератор для Роскосмоса по цифровым технологиям. Также фонд проводит индивидуальную акселерацию стартапов-резидентов и выступает оператором грантов по постановлению правительства Российской Федерации от 3 мая 2019 года № 555 «Об утверждении Правил предоставления субсидии в рамках поддержки проектов по преобразованию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы на основе внедрения отечественных продуктов, сервисов и платформенных решений, созданных на базе «сквозных» цифровых технологий».

Комплексные технологические проекты – ещё один инструмент для поддержки стартапов. Например, сейчас реализуется проект тестовой зоны для беспилотных воздушных судов для отработки городской воздушной логистики. В перспективе возможна интеграция и с космическими активами, и с сетями связи 5G.

В последние годы фонд стремится отойти от грантовой схемы и больший акцент делать на акселерацию и построение связей стартапов с бизнес-партнёрами (см. рис. 11).

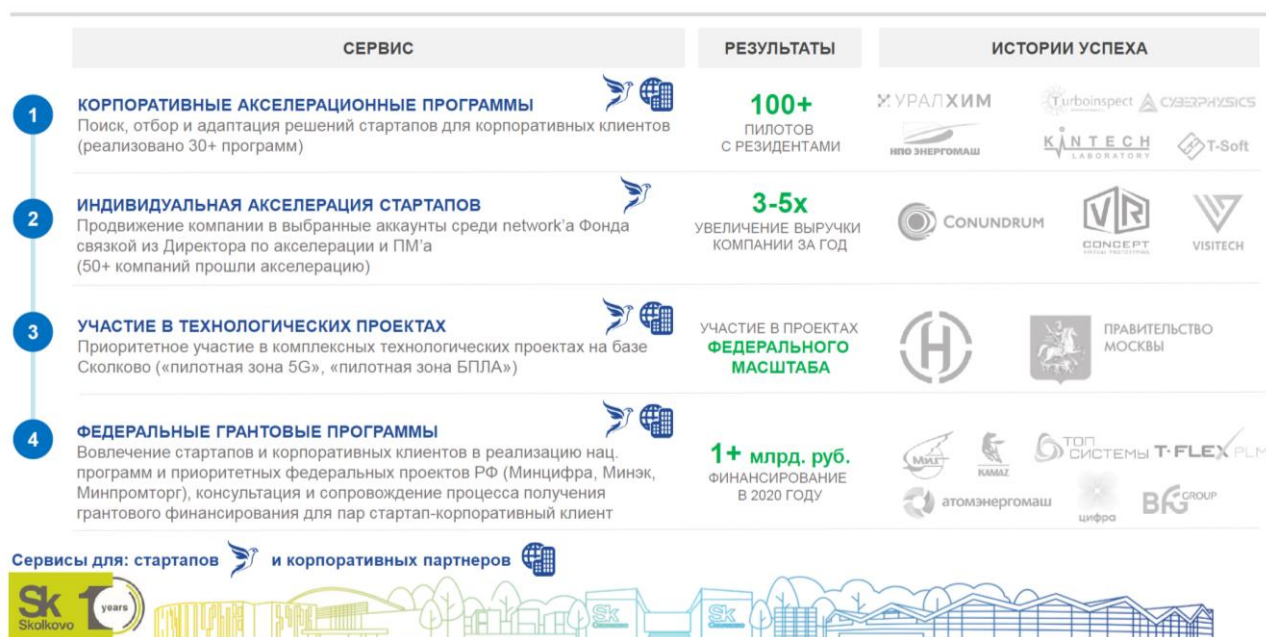


Рис. 11. Состав и основные результаты акселерации и корпоративных программ Фонда «Сколково».

Источник: Фонд «Сколково»

Развивается инвестиционное направление: так, действует программа возмещения инвестиций для бизнес-ангелов (возможность возмещения

до 20 млн. руб., составляющих до 50% проинвестированных на ранних этапах средств за счёт НДФЛ бизнес-ангела), развивается Skolkovo Ventures и работа с партнёрскими венчурными фондами. Также запущена линейка SK Finance – финансовые продукты для обслуживания операционной деятельности компаний.

Для резидентов действуют следующие льготы и компенсации. Налоговые льготы: нулевые ставки по НДС, налогу на прибыль, налогу на имущество, страховые взносы составляют 14% вместо 30. Таможенные пошлины 0% на ввозимое для целей проекта оборудование. Микрогранты для стартапов до 4 млн руб. в год на патентование, участие в выставках и конференциях, создание прототипов, проведение испытаний, приобретение лицензий на ПО и комплектующих и т.д.

Маркетинг и медийная поддержка. Фонд обеспечивает для своих резидентов бесплатное участие в качестве спикера и (или) экспонента на отраслевых конференциях (МАКС, Иннопром, HeliRussia, ЦИПР и т.д.) и таких мероприятиях как Startup Village и форум «Открытые инновации». Оказывается также GR-поддержка и содействие в работе с зарубежными акселераторами.

Исследовательская инфраструктура. Резидентам доступны услуги по юридическому сопровождению и патентованию в РФ и за рубежом, данные по патентным ландшафтам и т.д. Также – центр коллективного пользования rnd.sk.ru, в котором оказываются услуги прототипирования, метрологии, испытаний и сертификации, обеспечивается доступ к высокотехнологичному оборудованию.

Для проектирования электронных устройств, создания микросхем и печатных плат доступны пакеты программ EDA/CAD/CAM/CAE, IP-блоки, налажено производство образцов сверхбольших интегральных схем.

Также проводится работа в рамках экспериментальных правовых режимов (ЭПР) и разработка предложений по изменению законодательства (устранение законодательных барьеров, например) на основе обратной связи от технологических компаний. Последнее из подобного – новое постановление правительства Российской Федерации от 18 марта 2020 г. № 298 «О лицензировании космической деятельности», которое устраняет многие барьеры, стоящие перед новыми участниками космической деятельности.

Процесс получения статуса участника занимает 1-3 месяца, описание процесса приведено по [ссылке](#).

Сергей Прохоров, Роскосмос. Комплексное развитие космических информационных технологий (подпрограмма «Сфера»)

В докладе рассмотрены основные цели реализации [российской федеральной целевой программы «Сфера»](#) [21]. Услуги с КА, созданных в рамках «Сферы», в перспективе будут востребованы широким кругом государственных и частных потребителей в России (рис. 12).



Рис. 12. Потенциальные потребители услуг и сервисов КА группировок «Сфера».

Источник: Роскосмос

Целевые показатели подпрограммы «Сфера» в области услуг связи: обеспечение широкополосного доступа (ШПД) в интернет с увеличением охвата территории Арктической зоны Российской Федерации от 49% до 100%; обеспечение сессий ШПД для подвижных объектов к цифровым услугам связи и вещания, в том числе к сети интернет, до 200 млн/год; гарантированное ТВ-вещание высокой чёткости на всей территории России; глобальный сбор информации с датчиков и передача управляющих команд (интернет вещей); повышение пропускной способности абонентского спутникового доступа в интернет до 100 Мбит/с; увеличение глобальной зоны охвата президентской, правительственной и специальной связью с 69% до 93%).

Космическая система связи и вещания «Ямал». Заказчиком геостационарной системы является АО «Газпром космические системы». «Ямал» создаёт ООО «Газпром СПКА» (ДЗО АО «Газпром космические системы»). Система обеспечивает: организацию магистральных спутниковых

каналов связи; широкополосный доступ к информационным ресурсам; телевидение; поддержку мобильных приложений (связь с кораблями, широкофюзеляжными самолетами, поездами, автомобилями, вертолётами), организацию корпоративных сетей связи. Для создания систем спутниковой связи с КА «Ямал» планируется внебюджетное финансирование в общем объёме 46,6 млрд рублей.

Космическая система связи и вещания «Экспресс». Заказчик – [ФГУП «Космическая связь»](#), исполнителями могут стать предприятия, входящие в Роскосмос ([АО «ИСС»](#), [ПАО «РКК “Энергия”](#)) или [ООО «Газпром СПКА»](#). Спутниковая группировка также будет размещаться на геостационарной орбите. Система предназначена для поддержки: подвижной президентской, правительственной и специальной связи; телевидения в форматах SD, HD, 4K; высокоскоростного доступа в интернет; современных услуг связи в малонаселённых пунктах. В рамках подпрограммы «Сфера», как заявляет Роскосмос, будет обеспечено внебюджетное финансирование для создания систем спутниковой связи с КА «Экспресс» и «Экспресс-РВ» в общем объёме 35,8 млрд рублей. 33,3 млрд рублей выделено на создание группировки из 4-х КА «Экспресс-РВ» на высокоэллиптической орбите в рамках Национальной программы «Цифровая экономика РФ»; ожидается, что ФГУП «Космическая связь» вложит 3,1 млрд рублей внебюджетных средств в создание наземной инфраструктуры «Экспресс-РВ».

Многоспутниковая низкоорбитальная система передачи данных «Марафон- IoT». Как следует из названия, основная задача системы – приём и передача сообщений на устройства интернета вещей. Инициировала создание системы инженерная компания АО «Висат-Тел» – системный интегратор, выполняющий проекты по формированию, эксплуатации и развитию сетей спутниковой связи и сетей цифровой мультисервисной телефонной связи; технологическим партнером проекта может стать АО «ИСС». «Марафон IoT» планируется реализовать путём привлечения внебюджетного финансирования в общем объёме более 33 млрд рублей в период с 2021 по 2031 год.

Космическая система широкополосного доступа в интернет «Скиф». Проект предложило ООО «Зонд Холдинг» – российский поставщик услуг спутниковой связи (КА «Экспресс», Intelsat) и информатизации. В качестве технологического партнёра также рассматривается АО «ИСС». Система из 12 КА призвана обеспечить доступ в интернет для стационарных и подвижных объектов на авиационном, морском, речном и наземном транспорте. «Скиф» планируется реализовать путём привлечения внебюджетного финансирования по механизму кредитования в общем объёме более 45 млрд рублей.

Целевые показатели подпрограммы «Сфера» в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ): высокодетальная съёмка Земли в видимом и ближнем ИК-диапазонах длин волн с разрешением 0,4-1,2 м с периодичностью наблюдения произвольной точки на территории России (без учёта метеоусловий) 2,5 ч.; всепогодная круглосуточная радиолокационная съёмка Земли с пространственным разрешением от 0,5 до 25 м в различных режимах и диапазонах съёмки и периодичностью наблюдения любой точки на территории России 1-1,5 ч; обзорная (мониторинговая) съёмка Земли в видимом и ближнем ИК-диапазонах с разрешением 2-5 м и периодичностью обновления изображений по всей территории России не более 1 суток (без учёта метеоусловий); оперативность доставки целевой информации высшего приоритета 30-60 мин в целом от системы.

Космическая система ДЗЗ «Смотр». Заказчиком выступает АО «Газпром космические системы», потенциальный исполнитель – ООО «Газпром СПКА». Группировку из 3 КА для высокодетального мониторинга охранных зон магистральных газопроводов и обнаружения выбросов парниковых газов, в том числе утечек метана, планируется построить за счёт внебюджетных инвестиций в объёме 38,5 млрд рублей до 2030 года.

Многоспутниковые космические системы «Беркут». Системы «Беркут-ВД» и «Беркут-О» должны обеспечить оперативное обновление данных космической съёмки по заданному региону земной поверхности (территория России, суши земного шара) и получение высокодетальных снимков по целенаправленному КА обзорной съёмки. Заказчиком систем является Роскосмос, среди потенциальных исполнителей, в основном, рассматриваются предприятия, входящие в Госкорпорацию. В интересах потребителей планируется предоставлять возможности оперативного получения и передачи информации по запросу и отслеживание критических изменений наземных объектов. В свою очередь, всепогодная круглосуточная съёмка земной поверхности в глобальном, региональном и локальном масштабах будет доступна с помощью многоспутниковых системы радиолокационного наблюдения «Беркут-Х, ХLP».

Сервисы, которые будут предоставляться со спутников в рамках подпрограммы «Сфера». В парадигме интеграции систем связи, навигации и ДЗЗ сервисы с КА «Сферы» могут предоставляться в интересах мониторинга и обмена данными на подвижных объектах (рис. 13), а также для контроля и управления инфраструктурой (B2B, B2G): объекты транспортной инфраструктуры (охранные комплексы, контроль перемещения грузов, изделий, мониторинг персонала и транспорта и т.д.); объекты энергетики (экомониторинг в реальном времени, контроль уровня энергоносителей и т.д.); сельское хозяйство (анализ вегетации и бизнес-активности, контроль

использования земель и т.д.); добыча нефти и газа, руды (разведка ресурсов и кадастровые работы, системы предупреждения чрезвычайных ситуаций и т.д.)



Рис. 13. Сервисы «Сферы» для мониторинга и обмена данными на подвижных объектах.
Источник: Роскосмос

Владислав Иваненко, Спутникс. Спутниковые проекты компании

В докладе описаны последние проекты компании Спутникс, связанные с созданием и использованием КА.

Этапы жизненного цикла КА, реализуемые компанией. На сегодняшний день Спутникс проектирует приборы для спутников, имеет собственную испытательную базу, самостоятельно собирает спутники, запускает КА на орбиту с помощью компании «Главкосмос Пусковые Услуги» при поддержке Роскосмоса. У Спутникса есть собственный ЦУП, расположенный в Сколково. Также компания отрабатывает системы для приёма спутниковых данных и планирует осуществлять продажу этих данных заинтересованным организациям.

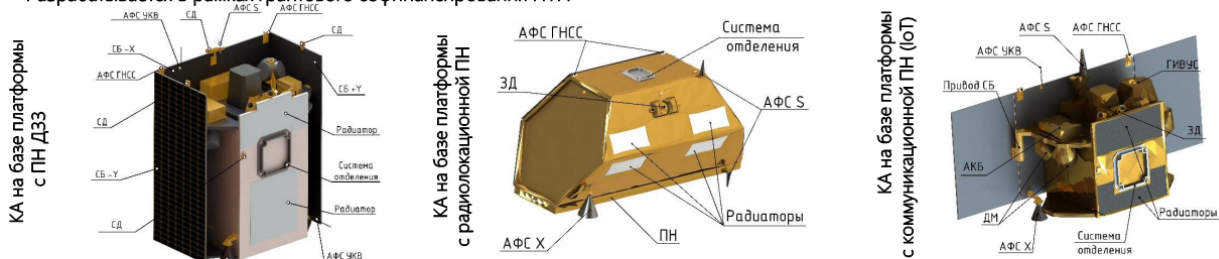
Реализованные проекты. В марте этого года при поддержке Роскосмоса и Главкосмоса было запущено пять аппаратов, в том числе два для иностранных заказчиков. Это аппараты для ДЗЗ с различными камерами от 50 метров до шести метров, а также аппарат для тестирования интернет-связи IoT. В марте был запущен аппарат «Зоркий» массой всего в 8 кг. На нём установлена камера с разрешением шесть метров.

Планируемые запуски. В ноябре этого года Спутникс планирует запустить десять аппаратов AIS и отработать технологию мониторинга судов. Эта технология может быть использована для мониторинга подвижных объектов. В конце этого года или в следующем году Спутникс планирует запустить ещё аппарат – шесть юнитов с мультиспектральной камерой, разрешением 3,3 метра, и на 2022 год планируется запуск кубсата размерностью 12-16U.

Разработки. По гранту НТИ проводится разработка платформы «Паллада». Это универсальная платформа, которая представляет собой набор служебных систем и ПО, на котором можно будет построить несколько аппаратов. На сегодняшний день создаётся аппарат-киноспутник для ДЗЗ разрешением 0,6 метров. В дальнейшем на этой же платформе планируется создать радарный спутник. Третий аппарат, который можно сделать на этой платформе, это либо КА для коммуникаций IoT, либо КА для мониторинга CO₂/CH₄.

«Паллада», разрабатываемая «СПУТНИКС» совместно с АО «РКС», - конструктивный модуль с функциональной совокупностью служебных систем. Обеспечивает размещение и функционирование ПН независимо от варианта исполнения комплекса целевой аппаратуры.

Разрабатывается в рамках грантового софинансирования НТИ



Запуск КА «Киноспутник» на базе платформы в 2024 г.

Масса КА	До 160 кг
Габариты корпуса КА	1450 x 750 x 1210
Срок активного существования	3-5 лет
Орбита	НКО, высота 500-800 км
Пространственное разрешение (h=600км)	Не хуже 1 м
Скорость передачи данных на наземную станцию	Не менее 800 Мбит/с
Точность стабилизации	Не хуже 1 угл. град / час

Масса ПН	До 100 кг
Частотный диапазон	X
Максимальная полоса рабочих частот	До 500 МГц
Разрешение	Менее 1 м
Полоса обзора	Более 125 км
Радиометрическая чувствительность	Не менее -18 дБ (дет. кадр. режим)
Произв-ть КА	Не менее 18 000 км2/сут в дет. кадр. режим

Масса КА	До 180 кг
Габариты корпуса КА	1580x890x1300
Срок активного существования	3-5 лет
Орбита	НКО
Частотный диапазон	27 ГГц
Пропускная способность одного узла луча	1,33 Мбит/сек
К-во каналов в одном луче	10 каналов
Диаметр соты	20 км
Максимальное к-во обслуживаемых АС в ГЗРВ	до 20 млн

Рис. 14. Проект мультиспутниковой платформы «Паллада».

Источник: Спутникс

Возможные направления сотрудничества:

1. Данные ДЗЗ для расчётов финансирования сельхозпроизводителей, страховых и транспортных компаний;
2. Трекинг подвижных объектов, в том числе с помощью технологии AIS;
3. Возможность размещения на орбите защищённого дата-центра с обеспечением квантового канала связи;
4. Мониторинг углеродного следа для контроля исполнения квот — и как услуга для компании-покупателя квоты, и как инструмент объективного контроля для международного рынка.

Михаил Шеховцов, NextMedia. Проекты в сфере спутниковой связи и космоса

В докладе освещены основные направления разработок и текущие проекты холдинга NextMedia.

Основные сферы деятельности холдинга. Компании группы занимаются проектами в области телекоммуникационных услуг и цифровых сервисов, космоса, микроэлектроники, смарт-электроники и телекоммуникационного оборудования. Среди реализованных группой в прошлом проектов есть создание операторов спутниковых услуг ТриколорТВ и Eutelsat Networks, телекоммуникационного оператора проводной связи РОСНЕТ, разработчика перспективной микроэлектроники SoftMachines, холдинга тематических ТВ-каналов Red Media и другие проекты. В настоящий момент приоритетными направлениями деятельности группы являются спутниковые услуги связи, прежде всего, проект в партнёрстве с ГПКС – «Экспресс-РВ», и разработка линейки спутниковых антенн и микрочипов для различных применений в перспективной беспроводной связи, в том числе сотовой и спутниковой, в радиолокации и компьютерном зрении, mesh-сетях. Разработка различных решений в области микроэлектроники, в том числе для спутниковой связи и других телекоммуникационных решений, для смарт-ТВ и другой потребительской смарт-электроники, для решений в области искусственного интеллекта и робототехники, интернета вещей – является одним из главных приоритетов долгосрочного развития группы.



Рис. 15. Направления деятельности NextMedia.

Источник: NextMedia

Next Media также анализирует перспективные возможности развития проектов, связанных с космическим туризмом и космическим транспортом, орбитальными станциями и связанных с орбитальной экономикой.

Направления развития компании. Next Media на начальном этапе развития проекта перспективной спутниковой связи на транспорте планирует использование текущих ресурсов спутниковых группировок на ГСО, затем совместно с [ФГУП «Космическая связь»](#) (ГПКС) в рамках проекта «Экспресс-РВ» компания планирует предоставлять услуги спутниковой связи на ВЭО. Next Media в рамках данного проекта планирует исполнять роль коммерческого оператора на ресурсах «Экспресс-РВ» для предоставления услуг на ЖД-транспорте, автобусах, автомобилях, в том числе частных и грузовых, а в дальнейшем и на самолётах, и для фиксированной связи. В этот проект включены спутниковые сервисы интернет-доступа, цифровых медиа и интернета вещей, линейка спутниковых антенн, микрочипы и смежные телекоммуникационные решения. Компания также прорабатывает проект спутникового роуминга, чтобы услуги на спутниковых антеннах были доступны абонентам компании в любой точке Земли.

Проект ФАР. Решение, которое Next Media сейчас разрабатывает для антенн, базируется на технологии фазированной антенной решётки (ФАР). На первом этапе предусмотрена сборка антенны на существующей компонентной базе. В перспективе планируется разработка линейки микрочипов – микрочипа для обработки и получения аналогового сигнала и перевода его в цифровой вид, микрочипа для управления приёмо-передающими микрочипами и микрочипа хаб-модема, который позволит управлять сигналом на уровне сервисных приложений и создать своё решение в рамках интеграции в глобальную систему единых стандартов спутниковой связи и роуминга. Объединённые в один модуль, эти микрочипы создадут Базовый элемент ФАР. Этот элемент и его модификации будет возможно использовать как для решений спутниковой связи (абонентские терминалы и бортовое оборудование), так и для решений в области сотовой связи 5/6G, в радиолокации и компьютерном зрении, mesh-сетях. На основе Базового элемента ФАР будет создана абонентская смарт-антенна с использованием собственных компонентов, что значительно снизит цену антенны и существенно улучшит её качественные характеристики.

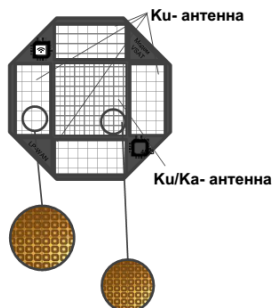
1. Электронно-механическая антенна



Абонентская земная станция для работы с существующими геостационарными спутниками

- Плоская smart-антенна
- Электронно-механическое наведение на космический аппарат
- Использование недорогих стандартных элементов, доступных на рынке
- Пропускная способность на линии вниз/вверх – 60/5 Мб/с
- Габариты – 40x80 см

2. Smart-Антенна



Абонентская земная станция на базе собственного сверхширокополосного базового элемента ФАР

- Плоская smart-антенна
- Электронное наведение на космический аппарат
- Конструкция без механических элементов
- Габариты:
 - 60x60 см для Типа Б
 - 20x20 см для Типа А
- Интегрированные модули: 4/5G, Wi-Fi (связь с устройством абонента (Hot Spot)), LP-WAN (IoT)

При работе с КА «Экспресс-РВ» на орбите «Молния»

- Пропускная способность на линии вниз/вверх:
 - 80 /5 Мб/с для Типа Б;
 - 15/0,5 Мб/с для Типа А.

При работе с перспективными спутниковыми системами

- Пропускная способность в Ka-диапазоне на линии вниз/вверх:
 - 600/50 Мб/с для Типа Б;
 - 200/20 Мб/с для Типа А.
- Пропускная способность Ku-диапазоне на линии вниз/вверх:
 - 480/20 Мб/с для Типа Б;
 - 15/10 Мб/с для Типа А.

Новизна

- Собственный совмещённый многодиапазонный чипсет (System on Chip)

Возможность организации спутникового роуминга, а также международного использования (лицензирования технологии)



Альтернативными Российскими ССС

Региональными иностранными ССС

Глобальными иностранными ССС

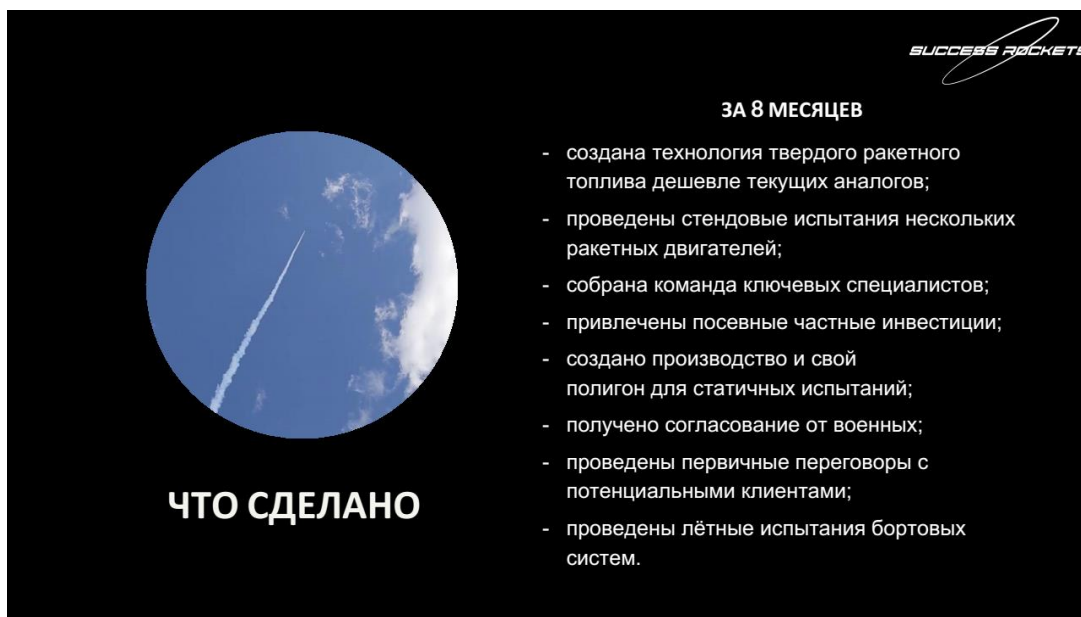
Рис. 16. Спутниковые антенны для подвижных и фиксированных объектов.
Источник: NextMedia

Олег Мансуров, Success Rockets. Представление компании.

В докладе была представлена компания Success Rockets (АО «Успешные ракеты») и очерчены основные направления её деятельности.

Направления деятельности компании. Success Rockets занимается как разработкой IT-сервисов, так и проектированием и созданием суборбитальных и орбитальных сверхлёгких ракет, а также разработкой малых КА и созданием группировок, направленных на выявление парниковых газов. Помимо этого, Success Rockets участвует в проектах, посвящённых ДЗЗ и радиолокации.

Текущие проекты. Success Rockets перешли к лётным испытаниям, сформировали компетенции внутри компании, которые связаны с разработкой самих ракетных двигателей: твердотопливных и жидкостных, создали собственное испытательное оборудование. Также в компании есть компетенции по разработке углепластиков и стеклопластиковых корпусов, бортовых системами, начиная от телеметрии и навигации, заканчивая системами спасения, которые нужны для суборбитальных ракет. Часть компонентов печатается на 3D-принтерах.



SUCCESS ROCKETS

ЗА 8 МЕСЯЦЕВ

- создана технология твердого ракетного топлива дешевле текущих аналогов;
- проведены стендовые испытания нескольких ракетных двигателей;
- собрана команда ключевых специалистов;
- привлечены посевные частные инвестиции;
- создано производство и свой полигон для статичных испытаний;
- получено согласование от военных;
- проведены первичные переговоры с потенциальными клиентами;
- проведены лётные испытания бортовых систем.

ЧТО СДЕЛАНО


Рис. 17. Результаты восьми месяцев развития проекта.

Источник: Success Rockets

Прошедшие испытания. Компания испытала не один ракетный двигатель; в настоящий момент работает над тремя ракетными двигателями: два твердотопливных и один жидкостной, который планируется поставить в последнюю ступень проектируемой суборбитальной ракеты. В апреле 2020 года Success Rockets получили согласование от Министерства обороны

Российской Федерации на пуски и летом 2021 года планируются запуски на большие высоты уже на военных полигонах.

Заказчики и партнёры. Потенциальными клиентами компании являются как образовательные организации, с некоторыми мы из которых в настоящий момент ведутся переговоры, и институты РАН, и Росгидромет, возможно также взаимодействие с министерством обороны. Помимо этого, в рекламных целях к компании может обращаться крупный бизнес. На данный момент Success Rockets находится в поиске заказчиков и инвесторов и планирует стать первой российской частной компанией, достигшей рубеж в 100 км – рубеж космоса.



Цель SR Rockets на 2021-2022 год:

- Произвести успешные летные испытания ракеты на высоту 100+ км (стать первой российской частной компанией достигшей космоса)

Цели SR Rockets на 2022-2023 год:

- Создание орбитальной ракеты и коммерческий запуск на высоту 250+ км
- Начало строительства собственных пусковых площадок;
- Развертывание производственных мощностей под серийное производство.

Цели SR Rockets на 2024-2025 год:

- Развертывание инфраструктуры для массового производства сверхлегких ракет;
- Создание собственных космодромов для регулярных запусков ракет.

Рис. 18. Цели компании Success Rockets.

Источник: Success Rockets

Как уже отмечалось ранее (см. [доклад](#) С.Ю. Прохорова, Роскосмос), [АО «Висат-Тел»](#) является инициатором создания системы «Марафон IoT» с целевой функцией интернета вещей, заказчиком опытно-конструкторских работ является ГК Роскосмос. В данном докладе рассмотрены аспекты реализации проекта, нацеленного на предоставление услуг для формирования сервисов интернета вещей в интересах юридических и физических лиц при ценовых и эксплуатационных параметрах, соизмеримых с предлагаемыми в сотовых сетях.

Общие данные о системе. Систему «Марафон IoT» образуют космический и наземный сегменты. Наземная часть включает региональные станции сопряжения и многочисленные абонентские устройства IoT, разновидность которых определяется поставленными задачами. Для типовых устройств IoT ёмкость системы составляет: до 30 млн устройств, работающих без подтверждения, 10 млн с подтверждением принятых пакетов; для нетиповых устройств в реальном времени – до 1 млн абонентов. Космический сегмент состоит из орбитальной группировки из 264 КА (масса КА 50 кг, мощность системы электропитания 100 Вт) и наземного комплекса управления. Срок активного существования КА на орбите до 5 лет, впоследствии планируется его увеличить до 7 лет. При проектировании «Марафон IoT» заложен ряд принципов, призванных обеспечить успех проекта, в том числе:

- Открытость на международном уровне стандарта и протокола каналаобразования. Сегодня единственным таким протоколом является LoRaWAN, допускающий адаптацию к применению в спутниковой сети;
- Применение импортбезопасной элементной базы, исключающей возможность каких-либо ограничений её использования;
- Бесшовное сопряжение с наземными сетями LPWAN и с сотовыми сетями, т.е. абонентские устройства IoT массового присутствуют на рынке и их можно адаптировать для применения в спутниковой сети, а ядро сети можно использовать как универсальное;
- Организация сети на основе глобально-распределённого принципа. Межспутниковые каналы применяются только для резервного контроля и управления орбитальной группировкой;
- Отсутствие необходимости выхода в сети общего пользования, т.е. сверхвысокая информационная безопасность при размещении серверов приложений на региональной станции сопряжения;
- Не требуется прямой видимости спутника при нахождении абонента в его рабочей зоне (применительно только к типовым сервисам IoT);
- Возможность работы с подвижными абонентами, в том числе с высокоскоростными;

- Возможность работы с абонентами, требующими реакции на ситуацию в реальном времени (до 20 мс, нужна прямая видимость КА);
- Возможность предоставления для типовых устройств IoT сервиса геопозиционирования (точность до 500 м) без ГЛОНАСС, GPS и т.п.

Технико-экономические показатели системы. ТЭО на проект «Марафон IoT» сформировано из расчёта обеспечения ее окупаемости менее, чем за 5 лет при средней выручке на одного пользователя по всем сервисам 4\$ в месяц (от \$1 до \$10-\$15 для режима реального времени).

Сервисы, предоставляемые с использованием возможностей группировки «Марафон IoT». Система нацелена на предоставление всех типовых сервисов IoT. При этом, считают в «Висат-Тел», компаниям и организациям, которые будут участвовать в реализации системы «Марафон IoT», представится приоритетная возможность сгенерировать новые направления своего развития на международном рынке в области цифровых технологий и услуг. Система имеет широкий спектр приложений, включая решение задач, например, в сфере цифровых денег, что требует дополнительного осмысления с участием специалистов банковской среды.

Александр Васильев, правительство Самарской области. Проект «Космическая долина Самарской области»

В Самарской области наработана большая кадровая и производственная база для реализации различных космических проектов. В развитие этого потенциала запускается приоритетный проект губернатора «Космическая долина Самарской области» на базе [Самарского национального исследовательского университета им. академика С.П. Королёва](#). Проект направлен на создание и развитие вокруг Самарской области сообщества учёных из космической индустрии и смежных отраслей. Добиться этого предполагается путём построения комфортной среды – как городской, так и профессиональной – для молодых учёных, дать им возможность заниматься своими исследовательскими проектами в области связи, телемедицины, ДЗЗ, навигации и других сферах прикладного применения космической деятельности. Состав создаваемой в рамках проекта инфраструктуры представлен на рис. 19.



Рис. 19. Инфраструктура, создаваемая в рамках проекта «Космическая долина Самарской области»

Источник: правительство Самарской области

Инициативы, отобранные к реализации в рамках проекта «Космическая долина Самарской области»:

1. Комплекс беспроводной наземной сети космического Интернета.
2. Операционная система космических сервисов.
3. Интеллектуальная система непрерывного экологического многопараметрического мониторинга (космический сервис).
4. Создание цифровой системы управления согласованного мультиапертурного комплекса демодуляторов спутникового широкополосного Интернета.
5. Разработка единой системы персональной телемедицины на основе базовых станций космического интернета.
6. Единая система доступа к космической информации.
7. Разработка современной технологии распределённого гарантированного хранения открытых космических данных.
8. Технология разработки онтологически ориентированного программного обеспечения и интеллектуальных систем управления потоками данных спутниковой группировки.
9. Цифровая инфраструктура беспилотного коммерческого транспорта на основе базовых станций космического Интернета.
10. Распределённая сеть контроля состояния имущества, материальных ценностей и производственных процессов.
11. Технология сенсорной спутниковой сети для наблюдения за наземными объектами распределённой энергетики (космический сервис).
12. Система обмена данными на базе спутниковой группировки (космический сервис).
13. Комплекс высокоскоростного обмена данных самоорганизующихся групп БПЛА для выполнения сбора информации совместно со спутниковой группировкой (космический сервис).
14. Разработка информационной среды доступа для наземных беспилотных средств на дорогах общего пользования (космический сервис).
15. Разработка низкоорбитальной спутниковой группировки передачи данных на основе CubeSat.
16. Прогностическая интеллектуальная система поддержки безопасности граждан на основе анализа разнородных данных спутникового наблюдения (космический сервис).
17. Стационарные комплексы передачи данных медицинских учреждений с помощью спутникового Интернета (космический сервис).
18. Интеллектуальная система управления колоннами коммерческого транспорта
19. Разработка универсального контроллера обмена данных автомобиля с дорожной инфраструктурой и цифровыми картами.

20. Система мультисенсорного слияния данных для прогнозирования непредвиденных ситуаций движения коммерческого транспорта.
21. Телеметрическая система V2X (Vehicle-to-Everything) в «умной» городской среде.

Глоссарий

Астероиды – малые планеты Солнечной системы, чаще всего неправильной формы, имеющие средний диаметр меньше 1500 км.

Венчурное финансирование – финансирование новых быстрорастущих компаний, обладающих существенным инновационным и экономическим потенциалом, сопряжённым с высокой или относительно высокой степенью риска и ориентированных на разработку и производство наукоёмких продуктов.

Восходящий узел орбиты – точка, в которой движущееся по орбите тело пересекает условную плоскость в северном направлении (то есть переходит из южного полушария небесной сферы в северное); название связано с тем, что для наблюдателя в северном полушарии движение происходит снизу вверх, то есть является «восходящим».

Высокая эллиптическая орбита, высокоэллиптическая орбита – тип эллиптической орбиты, у которой высота в апогее во много раз превышает высоту в перигее.

ГИС, геоинформационная система, географическая информационная система – система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах.

ГСО, геостационарная орбита – круговая орбита, расположенная над экватором Земли (0° широты), находясь на которой, искусственный спутник обращается вокруг планеты с угловой скоростью, равной угловой скорости вращения Земли вокруг оси; является разновидностью геосинхронной орбиты и используется для размещения искусственных спутников (коммуникационных, телетрансляционных и т. п.).

Геосинхронная орбита – орбита обращающегося вокруг Земли спутника, на которой период обращения равен звёздному периоду вращения Земли – 23 ч 56 мин 4,1 сек.

Гиперспектральная съёмка – раздел прикладной оптики, который изучает растровые изображения, каждый пиксель которых связан не с отдельным значением интенсивности света, а с полным спектральным разложением оптической энергии в границах какого-либо частотного диапазона; эти значения обычно не ограничиваются видимым светом и нередко включают в себя также другие длины волн, например, ИК-диапазон.

ГЛОНАСС, ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система – российская спутниковая система навигации, предназначена для оперативного навигационно-временного обеспечения неограниченного числа пользователей наземного, морского, воздушного и космического базирования.

ДЗЗ, дистанционное зондирование Земли – наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры.

КА, космический аппарат – общее название технических устройств, используемых для выполнения разнообразных задач в космическом пространстве, а также проведения исследовательских и иного рода работ на

поверхности небесных тел; КА подразделяются на непилотируемые (спутники, автоматические станции) и пилотируемые космические аппараты (космический корабль, орбитальная станция).

Космический мусор – все искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являются опасным фактором воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые.

Космический туризм – оплачиваемые из частных средств полёты на околоземную орбиту в развлекательных или научно-исследовательских целях.

Космодром – территория с расположенным на ней комплексом специальных сооружений и технических систем, предназначенная для запусков космических аппаратов; как правило, в состав комплекса входят: пусковые установки; монтажно-испытательные комплексы для подготовки космических аппаратов и ракет-носителей; командно-измерительные комплексы, которые контролируют текущие параметры и передают телеметрические команды; информационно-вычислительные центры; командные пункты; научно-исследовательские и испытательные подразделения и т.п.

КРК, космический ракетный комплекс – совокупность функционально взаимосвязанных КА и наземных технических средств, предназначенных для самостоятельного решения задач в космосе и из космоса или для обеспечения этих задач в составе космической системы.

Кубсат – формат стандартного модуля (обозначается как *U*) сверхмалых спутников, имеющего габариты 100x100x100 мм и обеспечивающего создание аппаратов различного назначения на базе одного или нескольких модулей (1U, 3U, 12U и т.п.)

МКС, Международная космическая станция – пилотируемая орбитальная станция, используемая как многоцелевой космический исследовательский комплекс; эксплуатируется с конца 1998 года по настоящее время (странами согласована эксплуатация по 2024 год включительно, рассматривается продление срока работы до 2028, 2030 года); совместный международный проект, в котором участвуют 14 стран: Россия, США, Япония, Канада и входящие в Европейское космическое агентство Бельгия, Германия, Дания, Испания, Италия, Нидерланды, Норвегия, Франция, Швейцария, Швеция.

Микрогравитация – состояние, в котором ускорение, вызванное гравитацией, крайне незначительно, сама сила гравитации не изменяется.

Низкая околоземная орбита, НОО – космическая орбита вокруг Земли, имеющая высоту над поверхностью планеты в диапазоне от 160 км (период обращения около 88 минут) до 2000 км (период около 127 минут); на настоящий момент все обитаемые космические станции и большая часть искусственных спутников Земли используют или использовали НОО; также на НОО сосредоточена большая часть космического мусора.

Нисходящий узел орбиты – точка, в которой движущееся по орбите тело пересекает условную плоскость в южном направлении (то есть переходит из северного полушария небесной сферы в южное).

ПН, полезная нагрузка космического аппарата — это количество, тип или масса полезного оборудования, ради которого создаётся или запускается данный космический аппарат.

Радиолокация — один из методов исследования космических объектов, базируется на сравнении параметров излучаемых антенной и отражённых от исследуемого объекта радиоволн.

РБ, разгонный блок — средство выведения космического аппарата, предназначенное для перемещения выводимых полезных грузов с опорной орбиты (НОО) на целевую орбиту или направления их на отлётные и межпланетные траектории.

РН, ракета-носитель — многоступенчатая ракета, предназначенная для выведения в космическое пространство полезных грузов.

СПГ, сжиженный природный газ — природный газ (преимущественно метан, CH₄), искусственно сжиженный путём охлаждения до минус 160 °С для удобства хранения или транспортировки.

Солнечно-синхронная орбита — геоцентрическая орбита с такими параметрами, что объект, находящийся на ней, проходит над любой точкой земной поверхности приблизительно в одно и то же местное солнечное время; такие постоянные условия освещения очень хорошо подходят для спутников, получающих изображения земной поверхности (в том числе спутников дистанционного зондирования земли, метеоспутников).

Стартовый комплекс — сооружение, откуда стартует ракета-носитель; в комплекс входят также объекты, обеспечивающие доставку на стартовую площадку, проверку, заправку, подготовку и запуск космических аппаратов (ракет-носителей); на космодроме могут находиться один или несколько стартовых комплексов.

Телекоммуникации — любые формы связи, способы передачи информации на большие расстояния с применением электронных, электромагнитных, сетевых, компьютерных, информационных технологий.

Узел орбиты — одна из двух диаметрально противоположных точек, в которых орбита какого-либо небесного тела пересекается с некоторой условной плоскостью, выступающей как система отсчёта, а также геоцентрическая проекция этой точки на небесную сферу.

Deep tech («глубокая технология») — род высокотехнологичных компаний, [отличающихся](#) от обычных инновационных стартапов следующими чертами: концентрация на решении выраженной проблемы — социальной, экологической или технологической; совмещение в бизнесе двух и более ключевых технологий; продукт как правило не ограничивается программным обеспечением и имеет аппаратную часть [22].

SPAC, special purpose acquisition company («компания для целевых поглощений») — компания, не ведущая коммерческой деятельности, а созданная для привлечения капитала через первичное размещение акций на бирже с тем, чтобы поглотить какую-либо существующую успешную непубличную компанию и таким образом вывести последнюю на биржу.

Литература

- [1] BRYCE Tech – [“The 2019 Global Space Economy at a Glance”](#), 2020
- [2] Morgan Stanley – [“Space: Investing in the Final Frontier”](#), 2020
- [3] Laura Grego – [“Satellite Database Update: More than 2,600 Active Satellites Orbiting the Earth”](#), 2020
- [4] Union of Concerned Scientists – [UCS Satellite Database](#), 2021
- [5] Интерфакс – [«РКЦ "Прогресс" выиграл конкурс на разработку метановой ракеты "Амур-СПГ"»](#), 2020
- [6] Дмитрий Пайсон – [«Особенности применения категории общественного блага к анализу результативности и институционального оформления космической деятельности»](#), 2018
- [7] Дмитрий Пайсон – [«Феномен компании SpaceX как вызов международному космическому рынку»](#), 2016
- [8] NASA – [“Commercial Orbital Transportation Services \(COTS\)”](#), 2017
- [9] The Verge – [“Virgin Galactic spaceplane VSS Unity completes successful flight”](#), 2021
- [10] TechCrunch – [“Blue Origin will start selling tickets for New Shepard space tourism flights on May 5”](#), 2021
- [11] McKinsey & Company – [“Wall Street to Mission Control: Can space tourism pay off?”](#), 2021
- [12] Morgan Stanley – [“5 Key Themes in the New Space Economy”](#), 2021
- [13] Дмитрий Пайсон, Михаил Бендиков – [«“Новый космос”: к проблеме идентификации особенностей современного периода развития международной космической деятельности»](#), 2019
- [14] Space Capital – [“Space Investment Quarterly”](#), 2021
- [15] Space Capital – [“Equity Investment by Geography 2012-2021”](#), 2021
- [16] ТАСС – [«Безотказная, как автомат Калашникова. Роскосмос о метановой ракете “Амур”»](#), 2020
- [17] Vladislav A. Parfenov et al – [“Magnetic levitational bioassembly of 3D tissue construct in space”](#), 2020
- [18] Главкосмос Пусковые Услуги [«Союз-2. О ракете-носителе»](#), 2021

- [19] Сбербанк – [«Сбербанк вручил награды победителям ежегодной премии “Экспортер года”»](#), 2020
- [20] [Паспорт проекта](#), утверждённый протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24 декабря 2018 г. № 16
- [21] Роскосмос – [«“СФЕРА” общих интересов»](#), 2020
- [22] BCG – [“Deep Tech: The Great Wave of Innovation”](#), 2021