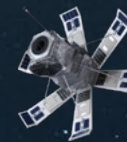


# Финансист



Журнал о личных инвестициях, брендах и акциях

№4(24)2021

**В созвездии  
Маска**

**Собрать,  
смазать,  
заправить**

**Бизнес  
на Луне**



## ОЛЕГ МАНСУРОВ

**«ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ  
НЕВОЗМОЖНА БЕЗ КОСМИЧЕСКИХ  
ТЕХНОЛОГИЙ»**







**ТИМУР ТУРЛОВ,**  
основатель ИК «Фридом Финанс»,  
CEO Freedom Holding Corp.

## Звездные хроники

Во второй половине XX века освоению космоса способствовала конкуренция между крупнейшими державами. На сегодня госзаказ остается важной частью «внеземной» экономики, но основная технологическая битва развернулась между бизнесменами-визионерами. Юрий Мильнер, Илон Маск, Джефф Безос, Ричард Брэнсон заработали свои состояния на Земле и теперь вкладываются в освоение Вселенной. Их проекты привлекают внимание людей всего мира, а оценки бизнеса достигают миллиардов долларов.

Российские инвесторы тоже не смогли пройти мимо всеобщего космического «хайпа». Так, по данным Мосбиржи и СПБ Биржи, акции Virgin Galactic входят в десятку самых популярных бумаг. Эта компания, получившая во втором квартале 2021 года \$574 тыс. выручки, оценивается рынком более чем в \$4 млрд. Для сравнения: SpaceX Илона Маска стоит более \$100 млрд, что обеспечило ей вторую строчку в глобальном рэнкинге самых дорогих непубличных компаний. Впереди только владелец сервиса TikTok.

Перспективы космической отрасли весьма многообразны. Это и организация туристических полетов к орбите, и развитие спутниковой связи, и освоение Луны и Марса, и разработка новых материалов, и даже уборка космического мусора. Все эти сферы требуют огромных капитальных затрат, которые могут себе позволить международные авиаконцерны (Boeing, Airbus), промышленные компании (DuPont) и ведущие производители электроники (Honeywell). Тем не менее в работе над своими космическими программами крупнейшие корпорации все чаще объединяются с небольшими фирмами. Таким образом, постепенно снижается порог входа в космическую индустрию, а у малого и среднего бизнеса появляются возможности коммерциализировать свои технологии.

В этом номере «Финансиста» мы постарались оценить самые перспективные направления новой космической гонки, рассказали о ее ведущих участниках, об их текущих проектах и планах. Нашими экспертами стали основатели стартапов, крупнейшие российские ученые и популяризаторы космонавтики.

Приятного чтения!

# Внеземные перспективы

Как устроена экономика безвоздушного пространства

Человечество впервые шагнуло во Вселенную более полувека назад, однако предприниматели стали коммерциализировать космос только в последние десятилетия. Это оказалось возможно благодаря инновациям, капиталовложениям инвесторов и сотрудничеству правительств с крупными частными компаниями. Рассмотрим наиболее важные события последних лет.

## Космолет вызывали?

Хотя космический туризм еще не скоро станет привычным явлением, в последние годы эта сфера активно

---

Новая индустрия привлекает инвесторов своим безграничным потенциалом, а фондовый рынок становится для них дверью в мир будущего.

---



**Вадим Меркулов,**  
директор  
аналитического департамента  
ИК «Фридом Финанс»

развивается. SpaceX, Blue Origin, Virgin Galactic, OneWeb — наиболее известные игроки отрасли. Их цель — сделать космос доступнее для всех. 11 июля 2021 года Virgin Galactic успешно запустила ракетоплан Unity с четырьмя пассажирами на борту с космодрома в штате Нью-Мексико. А 18 сентября успешно завершилось трехдневное путешествие корабля Dragon, созданного SpaceX Илона Маска. Затраты на организацию космических полетов постепенно снижаются. Цена ракетного топлива относительно невелика: ее доля в стоимости создания

и запуска космического аппарата лишь около 3%. Основные расходы приходятся на ракеты-носители, которые до недавнего времени невозможно было использовать более одного раза.

Решение этой проблемы позволит компаниям уменьшить затраты на космический полет в 100 раз и сделать суборбитальные путешествия одним из самых многообещающих аттракционов современности. Короткий полет на высоте от 80 до 200 км над Землей стоимостью несколько сотен тысяч долларов будет по карману десяткам миллионов землян.



Источник: shutterstock.com

### Прибраться на орбите

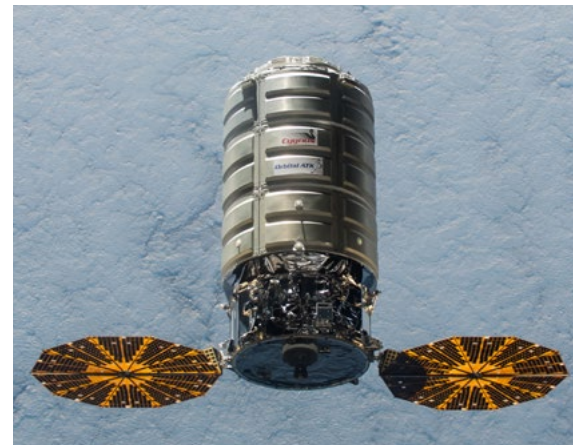
Загрязнение окружающей среды давно воспринимается всеми странами как проблема планетарного масштаба. Появляются стартапы, разрабатывающие более безопасное и экологичное топливо для космических кораблей. Так, например, компания bluShift Aerospace успешно запустила ракету на собственном биотопливе, которое дешевле традиционного и углеродно нейтрально, то есть не оказывает неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Еще одна проблема — космический мусор, который накапливается на орбите и может столкнуться с рабочими спутниками, ракетами и космическими станциями. Сооснователь Apple Стив Возняк совместно с генеральным директором робототехнической фирмы Ripcord Алексом Филдингом запустили проект Privateer Space. Стартап планирует создать трехмерную карту расположения опасных объектов в космосе для их дальнейшего уничтожения с помощью японских аппаратов стартапа Astroscale.

### Штампуют в космосе

Высокая стоимость полетов в стратосферу и тем более к другим планетам стимулирует развитие технологии 3D-печати. Компания Relativity Space привлекла \$500 млн для разработки методики ускоренной сборки ракет-носителей.

В рамках последней миссии по пополнению запасов МКС космический корабль Northrop Grumman



Космический корабль Cygnus. Источник: wikipedia.org

Cygnus доставил на станцию аппарат Redwire Regolith Print, предназначенный для печати конструкций из реголита\* на Луне и других внеземных поверхностях. В перспективе технология будет использоваться и при построении космических станций.

Внимание инвесторов привлекают даже возможные производственные проекты в космосе, несмотря на высокую стоимость их реализации. Американский стартап Made In Space с 2010 года пытается производить продукцию за пределами Земли с помощью аддитивных технологий — послойного «наращивания» объектов.

А основанная в декабре 2020-го бывшим сотрудником SpaceX Уиллом Брюи и одним из ее первых

\*Реголит — поверхностный слой сыпучего грунта, в том числе лунного

инвесторов Делианом Аспаруховым фирма Varda Space Industries намерена в 2023 году построить завод на орбите Земли, для чего уже привлекла \$42 млн. Это предприятие планирует выпускать лекарства, создавать искусственные органы и оптоволокно.

### Следим свысока

Другой тренд — развитие космических технологий для улучшения качества связи. Предполагается, что создание спутниковых сетей позволит обеспечить весь мир высокоскоростным интернетом. SpaceX планирует отправить около 4 тыс. спутников на орбиту Земли в рамках проекта Starlink. В этой гонке также участвуют Amazon (Kuiper Systems LLC), OneWeb и Telesat.

Кроме передачи трафика растет спрос на получение высококачественных изображений из космоса, а также на их обработку и анализ. Стартап Orbital Insight разрабатывает программное обеспечение

под эти задачи. Он привлек более \$125 млн за четыре раунда финансирования от Sequoia Capital, Google Ventures и других фондов. Платформа будет доступна правительственным и частным организациям, банкам и компаниям для мониторинга данных в режиме, приближенном к реальному времени. По заявлениям создателей, с помощью их ПО можно будет получать информацию о поставках нефти, вырубке лесов или пешеходном трафике.

Производитель оптических элементов НПП «Александр» будет поставлять свою продукцию для совместного проекта Европейского космического агентства и Роскосмоса «ЭкзоМарс», основная цель которого — поиск следов жизни на Красной планете. Еще одним перспективным направлением является развитие криптовалютных проектов на орбите. Компания SpaceChain планирует совместно с платформой Qtum создать первую в мире спутниковую сеть на блокчейн-узлах с открытым исходным ко-

дом, размещенных на CubeSats — малых искусственных спутниках.

### Новые горизонты

В 2019 году глобальная космическая экономика оценивалась в \$366 млрд и даже в пандемийный 2020-й в отрасль было вложено дополнительно \$25,6 млрд, согласно оценке проектного менеджера кластера передовых производственных ядерных и космических технологий фонда «Сколково» Ивана Косенкова. Благодаря новым научным открытиям и передовым технологиям человечество начинает активно развиваться за пределами родной планеты. Каждый год появляются стартапы и идеи, связанные с освоением космического пространства.

Новая индустрия привлекает инвесторов своим безграничным потенциалом, а фондовый рынок становится для них дверью в мир будущего.

А вы готовы ее приоткрыть?



Источник: shutterstock.com

# Предполетная подготовка

Какие технологии могут применяться для освоения космоса

Развитие частных космических компаний, таких как SpaceX, Blue Origin и Virgin Galactic (NYSE: SPCE), а также их успехи на околоземной орбите вселяют надежду на дальнейшее освоение межзвездного пространства. Как минимум — в пределах Солнечной системы.

В настоящий момент эти компании активно работают над снижением себестоимости запуска небольших спутников на орбиту нашей планеты и развивают такие направления, как космический туризм, доставка полезных грузов на космические станции, регулярные полеты на Луну и колонизация Марса.

---

Освоение дальнего космоса остается пока под вопросом. Тем не менее уже существуют разработки, способные изменить статус-кво.

---



**Вячеслав Степанов,**  
заместитель директора департамента  
инвестиционного консультирования  
ИК «Фридом Финанс»

## Вызов принят

Освоение дальнего космоса остается пока под вопросом. Тем не менее уже существуют разработки, способные изменить статус-кво. Одна из таких технологий — двигатели на электрической тяге, демонстрирующие гораздо более высокую эффективность, чем те, которые обычно используются в ракетах. Американское аэрокосмическое агентство NASA активно поддерживает этот проект. В марте 2021 года оно объявило о создании института космических исследований Joint Advanced Propulsion Institute (JANUS) и выделило ему \$15 млн на пять лет.

Ученые займутся наземными испытаниями электрических силовых установок.

Если технология себя оправдает, на ее основе можно будет создать межпланетный грузовой флот для транспортировки массивных полезных грузов, а также запустить модули на Луну или околоземную орбиту для поддержания жизнедеятельности астронавтов. Такие космические суда смогут стать хабами и служить пересадочными станциями для дальнейших полетов. В более широком масштабе и более отдаленном будущем этот флот может быть использован для колонизации других планет.

Другое важное направление — увеличение срока службы космических аппаратов. Этой проблемой занимается южнокаролинский университет Charleston

Southern University (CSU). Его сотрудники применяют лазеры при проведении точных измерений на атомном уровне для оценки эрозии двигателей-ускорителей. В университете также разрабатываются портативные диагностические системы.

#### На низком старте

Еще одним перспективным проектом является магнитоплазменный ракетный двигатель VASIMR — результат более чем 25-летних совместных исследований NASA и Министерства энергетики США в области технологий космических двигателей. Также последние 15 лет над ним трудится частная компания Ad Astra Rocket Company, которой руководит бывший астронавт NASA из Коста-Рики Франклин Чанг-Диас.

Механизм работы двигателя заключается в подаче газа в так называемое ядро ракеты, и этот процесс разбит на три этапа. Сначала газ впрыскивается и нагревается радиочастотным соединителем для получения плазмы. Затем плазма приходит в движение за счет подачи радиочастотной энергии. Наконец, полученная энергия создает ракетную тягу.

Ключевая особенность VASIMR — возможность работы с разными источниками энергии. Если на Земле используется электричество от сети, то между низкой околоземной орбитой и Луной стать источником питания для таких двигателей могут солнечные батареи. По мере развития ядерных технологий появится возможность обеспечить запасы энергии для отправки космических буксиров с полезным грузом к Марсу.



Стыковка космического корабля Crew Dragon с Международной космической станцией. Источник: shutterstock.com



# Отдохнуть на орбите

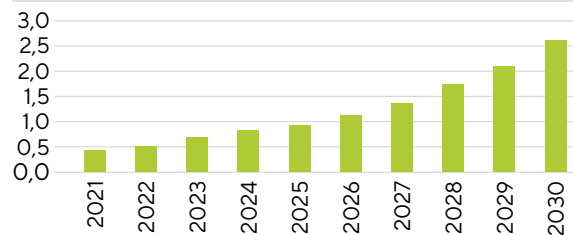
Как космический туризм из фантастики превращается в перспективную индустрию

Для начала определимся с терминами. Под космическим туризмом подразумеваются коммерческие суборбитальные рейсы и орбитальные полеты с посещением Международной космической станции (МКС) для людей, не являющихся профессиональными астронавтами.

По оценке UBS, к 2030 году рынок суборбитальных полетов может достичь \$20 млрд. Из них \$2,5-3 млрд — прогноз колеблется в зависимости от источника исследований — составят доходы от космического туризма. Полеты на МКС, как ожидается, принесут организаторам в несколько раз меньше — пару сотен миллионов долларов.

Одним из основных драйверов развития суборбитального и космического туризма стало создание

**Рост рынка суборбитальных полетов и космического туризма (\$ млрд)**



Источник: оценки UBS

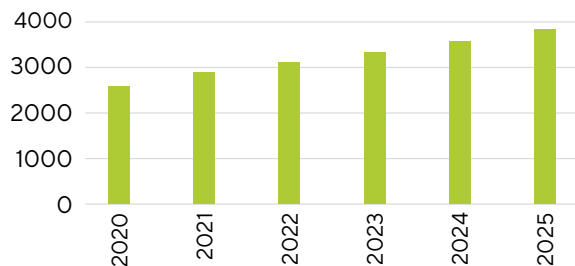


**Георгий Волосников,**  
директор департамента  
инвестиционного консультирования  
ИК «Фридом Финанс»

многоразовых космических аппаратов. По оценке аналитического портала [industryresearch.co](https://www.industryresearch.co), Space Adventures, Boeing, EADS Astrium, Virgin Galactic и Blue Origin могут занять 50% рынка. С географической точки зрения 40% на нем получают США, 30% будет принадлежать странам Азии.

## Кто на борту

Целевая аудитория космических туров — богатые земляне. Компания Virgin Galactic считает, что минимальное состояние ее клиента — \$10 млн. Таким образом, по оценкам новостного портала [investtrends.ch](https://www.investtrends.ch), к 2025 году база потенциальных участников туров

**Рост числа людей с состоянием \$10 млн (тыс. человек)**


Источник: оценки investtrends.ch

от компании будет исчисляться 3,8 млн человек. Эксперты агентства GlobeTrender ожидают, что к 2030 году участниками суборбитальных полетов станут 15–20 тыс. туристов, готовых заплатить \$500 тыс. за посадочный талон.

Полеты к МКС обойдутся туристам еще дороже. Полагаем, что участие в турах на орбиту или в дальний космос стоимостью \$40–65 млн за кресло будет доступно гражданам с состоянием от \$500 млн. Согласно данным Knight Frank Wealth Report, таковых по итогам 2018 года насчитывалось 6,6 тыс. Ежегодно этот туристический продукт может быть востребован примерно у 10 человек.

**С кем летим**

На сегодняшний день в отрасли космического туризма есть три основных игрока.

**Virgin Galactic (NYSE: SPCE)** — один из пионеров индустрии. Компания разработала собственный космоплан SpaceShip III и самолет-носитель VMS Eve для туристических суборбитальных полетов. Последняя модель космоплана VSS Imagine поднимается на высоту до 100 км над Землей (линия Кармана), после чего корабль несколько минут находится в невесомости, затем переходит к снижению и приземляется как обычный пассажирский самолет. За один рейс космоплан может перевозить до шести туристов и двух членов экипажа. Сейчас в списке бронирования у Virgin Galactic более 600 заявок. После второго успешного испытательного полета в июле этого года компания должна выполнить еще два. Первые коммерческие запуски запланированы на четвертый квартал 2022 года. Долгосрочная цель Virgin — 400 полетов в год с \$1,08 млрд выручки. Наша базовая модель предполагает следующие ключевые показатели:

Год	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Число полетов	-	-	4	40	120	180	250	300
Число космических кораблей	1	1	3	4	5	6	7	8
Выручка, \$ млн	-	-	5	54	162	243	338	810

Источник: оценки аналитиков Freedom Finance

**Blue Origin** — один из главных конкурентов Virgin Galactic. Компания была создана в 2000 году основателем Amazon Джеффом Безосом и на сегодня предлагает суборбитальные туристические полеты на высоту более 100 км от Земли. В ходе последнего запуска капсула поднялась на высоту 107 км на ракете-носителе. После достижения заданной высоты капсула несколько минут находилась в невесомости, затем спустилась на Землю на парашютах, а ракета возвратилась на стартовую площадку.

Как непубличная компания, Blue Origin неохотно делится новостями и прогнозами. СМИ сообщали, что стоимость билета у космического проекта Безоса — \$200–300 тыс. В то же время ориентиров по числу полетов в год и срокам начала коммерческих рейсов нет. В 2021 году компания провела два успешных туристических запуска к орбите. Сильная сторона бизнеса Blue Origin — его диверсификация. Компания занимается подготовкой к полетам на околоземную орбиту на корабле New Glenn и заключила несколько контрактов на вывод спутников в околоземное пространство. Кроме того, Blue Origin занимается разработкой двигателей для United Launch Alliance (BE-4) и посадочного модуля на Луну.

**SpaceX** — один из наиболее перспективных представителей космической индустрии. В сентябре 2021 года завершилась миссия Inspiration 4. Она заключалась в доставке на околоземную орбиту, на высоту 575 км, группы космических туристов, которая через три дня

успешно вернулась на Землю. Стоимость миссии оценивалась в \$200–240 млн, то есть около \$50–60 млн за место. В ближайшие несколько лет Axiom Space, партнер компании Илона Маска, может провести четыре туристические миссии на кораблях SpaceX.

Название миссии	Дата	Экипаж (чел.)
SpaceX AX-1	начало 2022	4
SpaceX AX-2	2022	4
SpaceX AX-3	2022	4
SpaceX AX-4	2023	4
dearMoon	2023	н/д

Источник: SpaceX

SpaceX, вероятно, будет одним из первых организаторов коммерческих полетов за пределы земной орбиты. На 2023 год запланирован тур вокруг Луны для японского миллиардера Юсаку Маэдзавы, а на следующий год намечена первая миссия с людьми на Марс.

**Boeing (NYSE: BA)** — возможно, ближайший конкурент SpaceX в плане организации полетов на МКС. Boeing CST-100 Starliner, космический корабль для полетов на орбиту, в декабре 2019 года провалил первый тестовый запуск: тогда его не удалось состыковать с МКС. Второй полет откладывается уже второй раз и в соответствии с обновленным планом должен состояться во второй половине 2022 года. У Boeing менее выгодная позиция, чем у SpaceX, поскольку CST-100 выводится одноразовыми ракетами-носителями Atlas V.

Таким образом, вероятно, в ближайшие годы корабль Crew Dragon от SpaceX будет основным транспортным средством для доставки туристов на орбиту Земли. Подробнее о космических разработках Boeing можно прочитать на с. [30–32](#) этого номера «Финансиста».

## Доступная невесомость

*Даже те, кому не по карману дорогостоящие суборбитальные полеты, могут испытать чувство невесомости. С 2004 года организуются мини-полеты на воздушных судах Airbus A300 Zero-G, Boeing 727 G-Force One и Ил-76 МКД. Корабль совершает маневр «парабола», позволяющий испытать невесомость на 20–30 секунд. За один полет аппарат совершает 13–15 таких маневров. А стоимость этого аттракциона — \$4–7 тыс. с пассажира.*

### Зеленый свет

Мы считаем, что нарастающий приток денег инвесторов окажет долгосрочную поддержку индустрии космического туризма. Но, вкладывая средства в такие бурно растущие отрасли, помните о рисках и не забывайте о диверсификации.



Источник: shutterstock.com

# Деньги в небо

Кто и зачем финансирует исследования Вселенной

Сегодня обороноспособность, национальная безопасность и развитие новых технологий неразрывно связаны с освоением космоса.

Однако внеземными материями интересуются не только правительства, но и представители частного бизнеса. Согласно докладу венчурной фирмы Space Capital, в прошлом году частные инвестиции в космос установили новый рекорд, достигнув \$8,9 млрд. Все больше предпринимателей смотрят на звезды и видят новые финансовые возможности в освоении космического пространства. Расскажем о самых известных космоинвесторах и их проектах.

---

Все больше предпринимателей смотрят на звезды и видят новые финансовые возможности в освоении космического пространства.

---



**Антон Мельцов,**  
директор департамента  
региональных продаж  
ИК «Фридом Финанс»

## Долететь до звезд

Владелец DST Global Юрий Мильнер с детства мечтал найти внеземные цивилизации. «За последние 10 лет стало понятно, что планет, на которых может существовать жизнь во Вселенной, намного больше, чем мы раньше думали», — рассказывал он в недавнем интервью.

Предприниматель основал программу Breakthrough Initiatives и финансирует поиск внеземных цивилизаций (Breakthrough Listen), а также разработку межзвездного космического корабля (Breakthrough Starshot). Аппарат будет весить меньше грамма,

а используемая в его конструкции технология солнечного паруса способна доставить зонд к звездной системе Альфа Центавра приблизительно за 20 лет. Совместно с Марком Цукербергом, Сергеем Брином и Энн Воджицки Мильнер учредил такие премии, как Breakthrough Prize in Life Sciences и Breakthrough Prize in Mathematics, получившие негласный статус «научных Оскаров» и ставшие важным стимулом развития науки в целом и космической отрасли в частности.

#### **Заклятые конкуренты**

Visa против Mastercard, Coca-Cola против PepsiCo, Microsoft против Apple – все это великие противостояния недавнего прошлого. Сегодня главные антагонисты – Джефф Безос и его компания Blue Origin и Ричард Брэнсон с Virgin Galactic. Именно они борются за право быть первыми в коммерческой космической гонке.

Основатель крупнейшего онлайн-магазина уже около 20 лет инвестирует в свое космическое детище. В 2017 году Безос признался, что для этого он ежегодно продает акции Amazon на \$1 млрд. По оценкам Space Capital, с момента создания Blue Origin Безос вложил в нее \$7,5 млрд. К слову, NASA и United States Space Force являются главными инвесторами компании.

Как и конкурент, основанная Ричардом Брэнсоном корпорация Virgin Galactic специализируется

на суборбитальных полетах и запуске искусственных спутников. Ее основной инвестор – Boeing HorizonX Ventures. Также Virgin Galactic подписала соглашение с NASA о стимулировании развития орбитального космического туризма.

Конкуренция между Брэнсоном и Безосом накалилась до предела, когда оба предпринимателя в июле 2021 года совершили первые успешные полеты на своих космических кораблях и тем самым открыли новую главу в освоении околоземного пространства.



Источник: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

### Напечатать ракету

Rocket Lab ворвалась в космическую индустрию, сделав себе имя на запуске спутников с помощью своей ракеты Electron, детали которой почти целиком напечатаны на 3D-принтере. Сейчас компания создает корабль Neutron — конкурента Falcon 9 от SpaceX Илона Маска. За семь раундов Rocket Lab привлекла \$709,4 млн, ее совладельцами стали United States Space Force, Vector Capital, Neuberger Berman Group и даже BlackRock.

Ее аналог Relativity Space привлек в ноябре 2020 года \$500 млн. Инвесторы поверили в технологию, позволяющую снизить стоимость и ускорить сборку ракет-носителей до нескольких недель за счет использования 3D-принтеров. Среди вложившихся в проект фондов — Y Combinator, Tiger Global Management и Social Capital.

### Следующая остановка — Марс

Безусловно, Илон Маск — главный предприниматель современности. Его компания SpaceX разрабатывает и запускает ракеты и космические корабли для вывода спутников на околоземную орбиту, а также планирует колонизацию Марса.

В 2019-м ракета-носитель Falcon 9 успешно запустила на орбиту 60 спутников в рамках проекта Starlink. Компания разрабатывает пилотируемый космический корабль многоразового использования SpaceX Starship. Благодаря параболической траектории он

способен перевозить людей на другой конец планеты за считанные минуты. Использование этого средства транспортировки полностью изменит представление человечества о воздушных перевозках. Впечатленные успехами SpaceX венчурные фонды в августе этого года на очередном раунде инвестировали в нее более \$2 млрд, оценив компанию в \$44 млрд. В октябре Morgan Stanley и вовсе предложил считать SpaceX бизнес-проектом на \$100 млрд. При благоприятном развитии событий не исключено, что стоимость компании может приблизиться



Источник: www.shutterstock.com

к \$200 млрд. Это сопоставимо с рыночной капитализацией Bank of America и Coca-Cola.

### Взгляд с орбиты

Корпорация OneWeb строит сеть из околоземных спутников связи, которые предоставляют высокоскоростной доступ в интернет. В восьми инвестраундах компания привлекла \$4,7 млрд. Ее основные инвесторы — Airbus Group, Qualcomm Ventures, SoftBank, Hanwha Systems, Virgin Group.

С ростом числа спутников снижается стоимость доступа к сделанным ими изображениям поверхности Земли. Уже появились проекты, автоматизирующие процесс анализа и обработки такой информации. Например, Orbital Insight создает технологию SaaS, которая оценивает происходящее на Земле с помощью искусственного интеллекта и машинного обучения. Бизнес привлек \$128,7 млн от Sequoia Capital, GV и Clearvision Ventures.

### Сверхновая

За последние 10 лет инвесторы вложили в 1654 космические компании \$231,2 млрд, причем 77% сделок пришлось на США и Китай. Новый рынок находится в фокусе внимания мировых инвестиционных домов. Morgan Stanley недавно оценил его в \$350 млрд, Bank of America — в \$424 млрд. Оба банка считают, что индустрия будет расти намного быстрее мировой экономики и к концу десятилетия достигнет \$1,1-1,4 трлн.

# Изучая Вселенную

Кто стоит за самыми важными открытиями последних лет

Мы регулярно слышим об успешных миссиях на Марс, запуске новых типов космических летательных аппаратов и перспективных космических проектах. Однако, как это часто бывает, новостной поток отражает лишь малую часть огромной научной работы. Именно фундаментальные научные исследования составляют основу текущих и будущих достижений человечества в космосе.

Люди тысячи лет наблюдают за звездами и планетами, изучая их движение, но благодаря развитию технологий именно последние полвека принесли большинство самых ценных космических открытий. Вот наиболее интересные из них.

---

На сегодня астрономы обнаружили 4096 планет почти в 3 тыс. звездных систем. Большинство из них находятся в галактике Млечный Путь.

---



**Илья Зубков,**  
аналитик  
ИК «Фридом Финанс»

## **Подтверждение существования черных дыр**

В 1971 году ученые Люк Брейс и Джордж К. Майли из обсерватории Лейденского университета в Нидерландах обнаружили сильное рентгеновское излучение из точки в созвездии Лебедя, которое было принято за излучение черной дыры. Открытие признали не сразу: лишь через 30 лет удалось доказать, что источником излучения является именно она.

Ученые предсказали существование черных дыр намного раньше. В 1784 году англичанин Джон Мичелл впервые выдвинул идею о существовании массивного объекта с такой сильной гравитацией, что даже свет не может преодолеть ее. В начале XX века общая

теория относительности Эйнштейна математически описала возможность существования черных дыр. Однако их свойства представлялись столь необычными, что существование таких объектов ставил под сомнение даже сам великий ученый.

В апреле 2019 года эти сомнения были развеяны. Международная группа астрофизиков опубликовала первую «фотографию» черной дыры, а точнее — изображение ее аккреционного диска. Объект на-

ходился в галактике M87 в созвездии Девы на расстоянии 55 млн световых лет от Земли.

#### **Открытие планет за пределами Солнечной системы**

В 1992 году исследователи Александр Вольщан и Дейл Фрейл, работая в обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико, обнаружили две «внесолнечные» планеты, вращающиеся вокруг пульсара — остаточного ядра мертвой звезды в созвездии Девы. Три года

спустя была обнаружена экзопланета, которая вращалась вокруг активной звезды. До этих событий существование таких объектов было доказано лишь на бумаге.

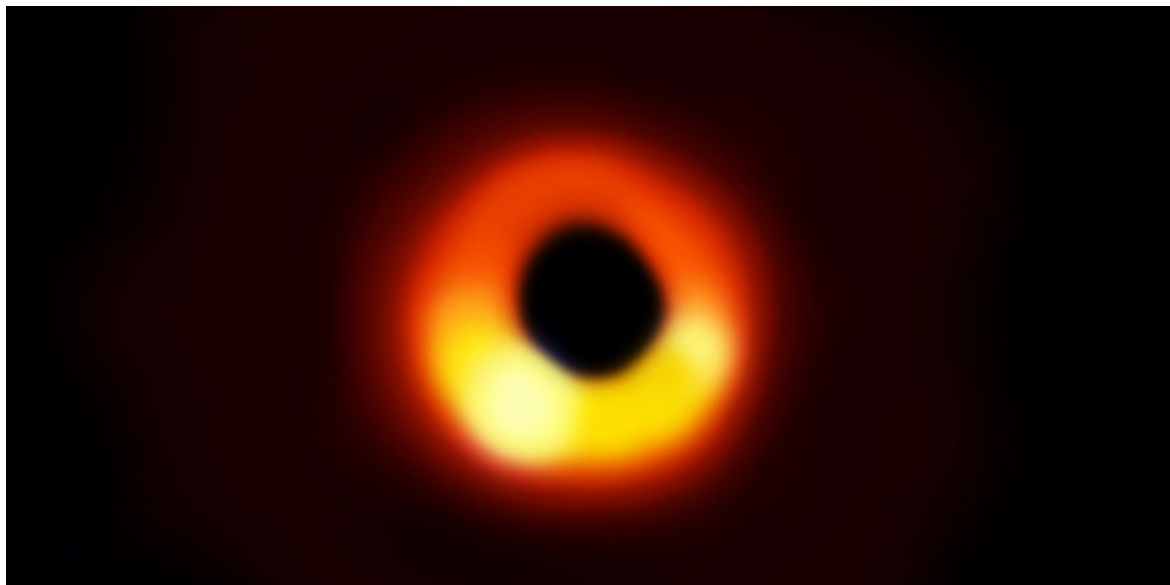
На сегодня астрономы обнаружили 4096 планет почти в 3 тыс. звездных систем. Большинство из них находятся в галактике Млечный Путь.

#### **Доказательство ускорения расширения Вселенной**

В 1998 году две независимые исследовательские группы — Supernova Cosmology Project Калифорнийского университета и High-Z Supernova Search Team Брайана Шмидта из Гарвардского университета — обнаружили, что наша Вселенная не просто расширяется, о чем уже было известно, а делает это с ускорением.

Согласно общепринятому мнению, гравитационное притяжение материи во Вселенной должно замедлять ее расширение. Однако наблюдения за особым типом сверхновой звезды показали обратное. Так родилась идея темной энергии, которая, как считается, пронизывает Вселенную и «расталкивает» все крупные структуры — галактики и скопления галактик, — заставляя их отдаляться друг от друга с ускорением.

Хотя природа темной энергии остается неизвестной, предполагается, что из нее состоит не менее 68% Вселенной. С учетом другой невидимой субстанции, называемой темной материей, получается,



Источник: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)



что все видимые объекты во Вселенной составляют лишь 4% ее массы.

### Обнаружение воды на спутнике Юпитера

В 1995 году миссия NASA «Галилео» подтвердила существование огромного океана воды в жидком виде, скрытого под ледяной корой Европы — спутника Юпитера. Изображения потрескавшейся поверхности Европы навели ученых на мысль, что объект покрыт ледяным панцирем, под которым находится поверхность океана. Причем воды в нем в два раза больше, чем в земном. Это открытие заинтересовало астробиологов, занимающихся поиском жизни во Вселенной, и побудило NASA и Европейское космическое агентство организовать миссии для дальнейшего изучения Европы.

Вскоре после открытия океана на Европе космический аппарат «Кассини» обнаружил шлейфы водяного пара, извергающиеся из спутника Сатурна Энцелада, что, разумеется, только усилило энтузиазм исследователей внеземной жизни.

### Мои университеты

Этим и многим другим важным открытиям научное сообщество обязано лучшим институтам, занимающимся изучением космоса. В рейтинге самых-самых известные имена: Калифорнийский технологический институт (Caltech), Гарвардский, Калифорнийский, Кембриджский, Принстонский университеты,

Сорбонна и другие ведущие вузы мира. Эти организации занимаются фундаментальными исследованиями, которые ложатся в основу научных открытий. В партнерстве с NASA или Европейским космическим агентством университеты задействованы в различных миссиях. Например, Caltech вместе с лабораторией реактивного движения NASA участвовал в запуске вертолета на Марсе, разработке и запуске атомных часов в открытый космос, программе «Марс-2020» и многих других проектах.

Основными заказчиками космических исследований являются специализированные агентства в различных странах, например знаменитое американское NASA, Европейское космическое агентство, Роскосмос, Китайское национальное космическое управление, Космическое агентство Великобритании. Финансируемые местными правительствами и обладающие масштабной инфраструктурой, эти организации выделяют деньги на различные фундаментальные исследования. Например, NASA спонсирует изучение человека и возможностей его организма для освоения космоса, разработку технологий и тестирование их на космической станции, биологические и физические научные разработки в космосе, а также гелиофизику и астрофизику.

Финансирование научных исследований занимает крупную долю бюджетов космических агентств. Так, в NASA на чистую науку расходуется 25–30%

годового бюджета, а Европейское космическое агентство направляет на эти цели 8,6% совокупных расходов. Многие программы предполагают участие международных групп ученых, и, хотя правительства различных государств могут воспринимать освоение космоса как соревнование, ученые из разных стран работают над крупными проектами сообща.

Фундаментальные исследования чаще всего не дают моментального осязаемого эффекта для космической индустрии, однако они увеличивают потенциал ее развития. Новые результаты исследований формируют базу для будущих космических программ. Сами миссии не обходятся без работы множества частных коммерческих подрядчиков. Эта закономерность подогревает интерес инвесторов к индустрии, создает новые высокооплачиваемые рабочие места, привлекает молодых ученых к исследованию космоса и работе в смежных отраслях.



Источник: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

# В созвездии Маска

Кто борется за статус главного «грузовоза» на околоземную орбиту

Коммерческие запуски в космос долгие годы оставались уделом избранных заказчиков и исполнителей: слишком дорого обходился каждый рейс на орбиту. Сейчас конкуренция на этом рынке становится все больше похожа на битву автоконцернов. Появление новых компаний вроде SpaceX Илона Маска вынуждает опытных игроков активнее работать над обновлением своего парка, чтобы соответствовать требованиям времени. Рассмотрим нескольких ключевых участников рынка и выясним, как они справляются с конкуренцией.

---

Появление новых компаний вроде SpaceX Илона Маска вынуждает опытных игроков активнее работать над обновлением своего парка, чтобы соответствовать требованиям времени.

---



**Александр Бойчук,**  
персональный менеджер  
ИК «Фридом Финанс»

## **Arianespace SA**

Компания, основанная в 1980 году, занимается коммерческими запусками к орбите. К услугам клиентов тяжеловесная Ariane-5 для двойных запусков на геостационарную переходную орбиту, «Союз-2» средней грузоподъемности в качестве альтернативы и твердотопливная Vega для более легких полезных нагрузок. Ariane-5 считается одной из самых надежных ракет в истории: в ее активе 81 успешный пуск подряд. С момента основания Arianespace вывела на орбиту более 850 спутников за 287 запусков.



Источник: shutterstock.com

Стартовая площадка компании — космический центр во Французской Гвиане.

В 2021 году компания осуществила 11 запусков. Она обеспечена заказами и на будущие периоды.

Еще одним направлением деятельности Arianespace стало проектирование ракеты Ariane-6 с двумя основными ступенями и двигателями, работающими на жидком водороде и кислороде (hydrolox).

Первый испытательный полет, изначально запланированный на 2020 год, перенесен на конец 2022-го. Грузоподъемность Ariane-6 такая же, как у Ariane-5, при этом новый аппарат значительно дешевле.

На ранней стадии разработки находится частично многоразовая ракета Ariane Next, которая должна прийти на смену Ariane-6 в 2030-х годах и вдвое сократить затраты на запуск.

Однако дела у Arianespace идут не вполне гладко. В сентябре 2021 года Итальянское космическое агентство (ASI) подтвердило отказ от запуска своего спутника наблюдения Земли COSMO SkyMed CSG-2 с помощью ракеты Arianespace в пользу одной из самых часто используемых в мире ракет Falcon 9. Спутник изначально планировалось вывести на орбиту в 2021 году на одной из первых ракет Arianespace Vega-C, однако в июле 2019-го и ноябре 2020-го состоялось два неудачных запуска Vega. В результате качество услуг Arianespace для некоторых клиентов оказалось под вопросом. К тому же в связи с плотным графиком запусков других ракет Arianespace Италии,

вероятно, пришлось бы ждать пару лет, чтобы отправить SkyMed CSG-2 к орбите на европейской ракете.

### United Launch Alliance (ULA)

Совместное предприятие Boeing и Lockheed Martin (NYSE: LMT) ULA появилось в декабре 2006 года в результате объединения подразделений обеих корпораций, отвечавших за запуск космических аппаратов по заказу NASA, Министерства обороны США и других госструктур.

В распоряжении ULA три типа ракет-носителей: Atlas-5, Delta-2 и Delta-4. Семейства Atlas и Delta используются уже более полувека для доставки метеорологических, телекоммуникационных и военных спутников, а также автоматических межпланетных станций, предназначенных для научных исследований. Кроме того, ULA работает с частным бизнесом. Долгое время компания ULA была монополистом на рынке американских государственных контрактов, поэтому сделала примерно те же ошибки, что и Роскосмос: не воспринимала конкурентов всерьез и не работала над новыми проектами. Все изменилось, когда в космическую отрасль пришел Илон Маск, совершивший настоящую революцию в ракетостроении.

По сравнению с Falcon 9 от SpaceX главная ракета американской космонавтики оказалась морально устаревшей, тем более что в компании Маска постоянно шла работа по усовершенствованию аппарата.

В результате увеличилась масса полезного груза, который способна нести ракета, снизилась стоимость ее производства. Главной особенностью детища Маска стало многократное использование ступеней, которые приземляются после отделения на специальную платформу в океане. Благодаря своим успехам SpaceX досталась основная часть рынка космических запусков в США, и экспансия компании продолжается.

### Blue Origin

Эту компанию СМИ часто сравнивают со SpaceX, хотя на самом деле у них до недавнего времени было не так много общего. Однако, когда основанная владельцем интернет-магазина Amazon Джеффом Безосом компания объявила о разработке собственной многоразовой ракеты-носителя с собственными же двигателями BE-4, оснований для сравнения с корпорацией Илона Маска прибавилось.

На сегодня Blue Origin обладает суборбитальной одноступенчатой ракетой New Shepard и небольшим одноименным кораблем-капсулой. Предназначен этот аппарат для состоятельных туристов, желающих слетать в космос на экскурсию.

New Glenn представляет куда больший интерес, особенно если учесть, что в разработке метанового двигателя BE-4 участвует ULA. Blue Origin арендует площадку LC-36 в Космическом центре им. Кеннеди на мысе Канаверал и понемногу готовит инфраструктуру для будущих запусков новой ракеты. В 2018 году Blue Origin

заключила контракты с Eutelsat, тайландским стартапом Mu Space Corp., SKY Perfect JSAT и OneWeb, в январе 2019-го к ним присоединилась Telesat.

По всей вероятности, Blue Origin следом за SpaceX будет повторно использовать первые ступени своих ракет-носителей.



Источник: [www.blueorigin.com](http://www.blueorigin.com)

# Глаза Большого Брата

Перспективы рынка дистанционного зондирования Земли

Сотни спутников постоянно следят за всем происходящим на нашей планете, собирая и анализируя информацию для заказчиков из разных отраслей. Консалтинговая компания Euroconsult в 2019 году оценивала рынок дистанционного зондирования Земли в \$4,6 млрд. Треть этой стоимости приходится на сегмент спутниковых данных, остальное — на услуги.

Отрасль активно развивается за счет появления новых технологий, методов зондирования и источников данных. Сельское хозяйство, геодезия, картография,

---

Дистанционное зондирование с применением оптической аппаратуры позволяет получать высококачественные фотографии земной поверхности.

---

мониторинг земной поверхности и океана, изучение природных ресурсов, военная разведка и изменение климата — каждая из этих сфер нуждается в данных из космоса.

## Взгляд с высоты

Дистанционное зондирование с применением оптической аппаратуры позволяет получать высококачественные фотографии земной поверхности. Но сегодня потребителей интересует не только высокое разрешение, но и быстрая передача снимков.



**Михаил Денисламов,**  
аналитик  
ИК «Фридом Финанс»

Для решения ряда задач скорость поставки фото должна составлять не более 45 минут или даже полчаса. Если 10 лет назад разрешение изображений составляло 3–5 метров на пиксель, то сегодня оно не ниже 30–50 сантиметров. Лидируют в этой сфере Maxar Technologies и Airbus.

Другое перспективное направление — радарная и инфракрасная съемка поверхности спутниками. Получение информации с ее помощью не зависит от погоды или цвета и тона поверхности.

Сектор услуг спутниковых наблюдений — конкурентная среда. В число ее основных участников входят Airbus (Defense and Space), Maxar Technologies, UrtheCast Corporation и Harris Corporation. При этом индустрия активно консолидируется за счет сделок M&A.

Исследовательская компания Mordor Intelligence рассчитывает, что мировой рынок технологий дистанционного зондирования с применением спутниковых аппаратов в 2021–2026-м будет расти в среднем на 8,3% в год.

Этот рынок развивается за счет увеличения числа масштабных проектов наблюдения за Землей. Например, в июне 2020 года NASA, Японское агентство аэрокосмических исследований (JAXA) и Европейское космическое агентство (ESA) анонсировали совместную программу по объединению новых и старых спутниковых наблюдений с аналитическими инструментами с целью создания удобного

информационного ресурса для общественности и исследователей. Получившаяся в результате панель мониторинга позволяет изучать ключевые индикаторы изменений качества воздуха и воды, климата, экономической активности и сельского хозяйства. Другим катализатором роста является широкое внедрение проектов умных городов, которые требуют более точного планирования, моделирования инфраструктуры и т.д.

Наблюдения в интересах военно-промышленного комплекса традиционно занимают самую большую долю рынка, которая в 2019 году составляла 33%.

При этом быстрее остальных будет развиваться сегмент управления стихийными бедствиями: среднегодовые темпы роста составят около 17% в течение следующих семи лет. Технология дистанционного зондирования помогает мониторить процесс прохождения штормов, наводнений, извержений вулканов. Анализируя эту информацию, власти принимают более обоснованные решения в отношении эвакуации населения и действий по устранению последствий стихийных бедствий.

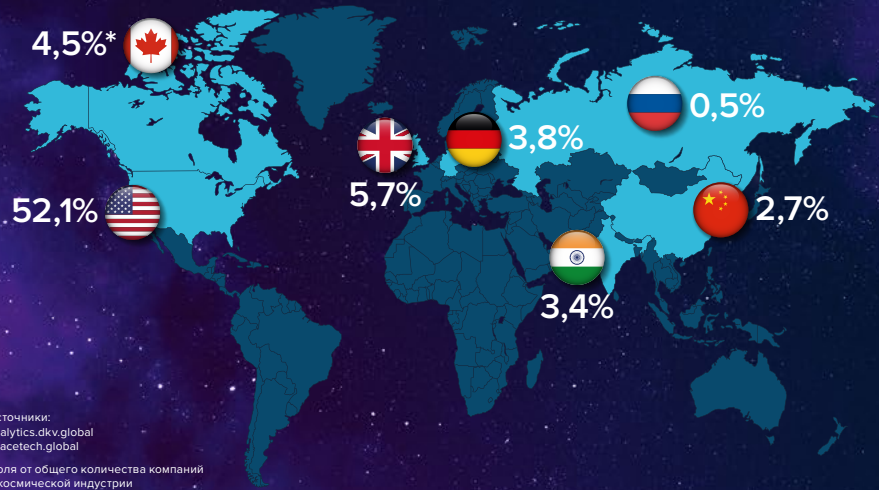
Распространение интернета вещей в сельскохозяйственном секторе обеспечит рынок драйвером роста на ближайшее десятилетие. Компании используют удаленные датчики, дроны, роботов и компьютерную визуализацию для мониторинга выращивания различных сельскохозяйственных культур. Технологии позволяют фермерам отслеживать

состояние посевов с помощью аналитической панели инструментов и принимать решения, основываясь на полученных данных. Эти же технологии предоставляют инструменты управления водными ресурсами для смягчения воздействия засухи.

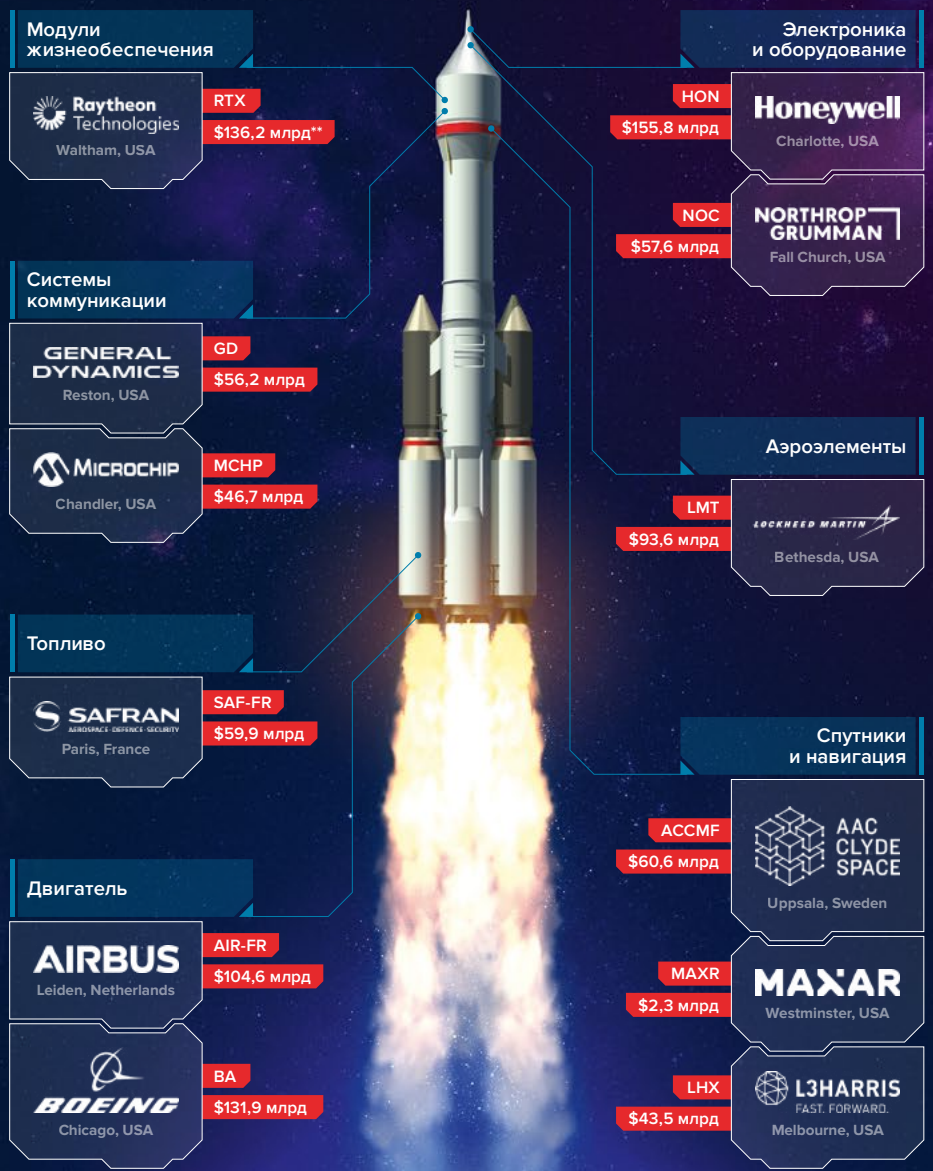
### Давайте посмотрим

На сегодня Северной Америке принадлежит 38% рынка спутниковых наблюдений, что делает ее лидером этой индустрии. США и Канада активно вкладываются в исследования. Кроме того, в регионе проходит быстрое и широкое внедрение коммерческой спутниковой съемки в различные отрасли экономики. Благодаря активной господдержке в виде грантов отрасль дистанционного зондирования будет и дальше активно развиваться в регионе. На рынке постоянно появляются новые спутниковые операторы, использующие мобильные технологии, и новые источники данных, включая беспилотные устройства. В обозримом будущем интенсивный рост этого направления ожидается в Азиатско-Тихоокеанском регионе. По некоторым прогнозам, в течение следующих семи лет рынок будет увеличиваться на 12% ежегодно. Китай, Япония, Австралия и Индия — основные заказчики в сфере дистанционного зондирования. А правительственные инициативы по развитию городской инфраструктуры, например миссия «Умный город» в Индии, будут подстегивать региональный рынок.

# КАК ЧАСТНЫЕ КОМПАНИИ ПОМОГАЮТ ОСВАИВАТЬ КОСМОС



Источники: analytics.dkv.global, spacetech.global  
\*Доля от общего количества компаний в космической индустрии



\*\*Капитализация на 08.11.2021

# Бизнес на Луне

Как человечество планирует зарабатывать на естественном спутнике Земли

Спустя полвека после миссии «Аполлон» США активизировались в освоении космического пространства. И, хотя развитие этого направления исследований по-прежнему поддерживается государственными контрактами и инвестициями, правительство делегирует частным компаниям все виды запусков ракет и спутников. Тем самым подогревается конкуренция и развивается технологическая гонка, что приводит к созданию все более качественных летательных аппаратов.

---

Дистанционное зондирование с применением оптической аппаратуры позволяет получать высококачественные фотографии земной поверхности.

---



**Александр Багдасаров,**  
старший персональный менеджер  
ИК «Фридом Финанс»

В новых условиях космическая отрасль становится все более рыночной. NASA выступает в роли заказчика, а исполнителями становятся и опытные игроки, и молодые инновационные компании — астропreneры, представители «Нового космоса». В космической индустрии появилось много игроков, специализирующихся на различных направлениях. SpaceX, Blue Origin, Virgin Galactic сосредоточили усилия на запусках в космос грузов, экипажей и туристов. Bigelow и Axios разрабатывают проекты научных



и туристических космических станций. iSpace и Moon Express развивают технологии добычи полезных ископаемых на астероидах и Луне.

### К полету готовы

Лунная миссия NASA называется Artemis («Артемиды»). Спутник Земли станет промежуточным этапом для отработки технологий на пути к основной цели — Марсу. К 2024 году должны быть созданы система посадочных аппаратов Human Landing System и многомодульная орбитальная станция Lunar Gateway для организации стабильных пилотируемых полетов и высадки людей на Луну. Программа запусков состоит из трех этапов. Первый из них предполагает доставку ракетой Space Launch System беспилотного корабля Orion, его полет вокруг Луны и возвращение на Землю в 2022 году. На втором этапе должен состояться запланированный на 2023 год полет вокруг спутника с экипажем на борту. Завершением станет высадка на Луну космического экипажа в 2024 году. Возможно, лунная орбитальная станция придет на смену МКС. Для Artemis и доставки корабля Orion корпорация Boeing разрабатывает сверхтяжелую ракету-носитель Space Launch System, которая претендует на то, чтобы стать самой мощной в истории. Первый непилотируемый испытательный полет ракеты запланирован на февраль 2022 года. Компания также поддерживает исследования на МКС, доставляя к ней астронавтов на собственном корабле Starliner.

Основным соперником Boeing в конкурсе на получение лицензии на пилотируемые полеты стала SpaceX Илона Маска. В апреле 2021 года компания получила основной контракт на \$2,86 млрд для разработки многоразового пилотируемого Starship. Корабль предназначен для полетов в дальний космос и посадки на небесные тела. Инженерам предстоит не только доработать конструкцию этого аппарата, но и придумать технологию дозаправки метаном и жидким кислородом на низкой орбите Земли.

В миссии Artemis также участвует компания Джеффа Безоса Blue Origin, объединившая усилия с гигантами американской оборонной индустрии Lockheed Martin (NYSE: LMT) и Northrop Grumman (NYSE: NOC) для создания лунного модуля Blue Moon. Проект предполагает использование водородного топлива, что соответствует намерениям NASA осуществлять дозаправку космических кораблей с помощью воды, полученной из лунного льда для синтеза водорода. Совместный проект корпораций обеспечил создание более 3 тыс. рабочих мест, \$618 млн задействовано в работе с малым бизнесом, \$273 млн — в сотрудничестве с центрами NASA. Над программой работают более 200 компаний из 47 американских штатов.

Крупнейший в мире подрядчик в области оборонной и аэрокосмической промышленности Lockheed Martin отвечает за реализацию основной части программы, готовя три многоцелевых пилотируемых корабля Orion для полетов к МКС, на Луну и Марс. Первый Orion уже прошел беспилотный тест, за-

пуск второго запланирован на 2023 год. Стоимость контракта с NASA составляет \$2,7 млрд. Еще \$1,9 млрд выделено на создание трех дополнительных аппаратов из 12, которые должны быть построены до 2024 года. С целью усиления позиций в космической отрасли в 2022 году компания намерена приобрести производителя ракетных двигателей и других комплектующих Aerojet Rocketdyne. Ранее Lockheed Martin создала компоненты для марсоходов Mars Perseverance и Mars InSight, которые успешно достигли Красной планеты.

Для лунной миссии корпорация Northrop Grumman разрабатывает модуль Habitation and Logistics Outpost (HALO) с герметичными жилыми отсеками, предназначенными для работы астронавтов. HALO станет центром управления, а также стыковочным узлом и элементом системы жизнеобеспечения для Orion. Одним из важнейших проектов Northrop Grumman является совместный с NASA орбитальный телескоп James Webb, который заменит Hubble. Новый телескоп обладает в 100 раз более широким углом обзора и улучшенной чувствительностью, что позволит получить детальные фотографии экзопланет.

Maxar Technologies работает над проектом модуля Power and Propulsion Element (PPE), оснащенного солнечной электрической силовой установкой для энергоснабжения и высокоскоростной связи. Система коррекции орбиты позволит изменять ориентацию станции и управлять движением Lunar Gateway.

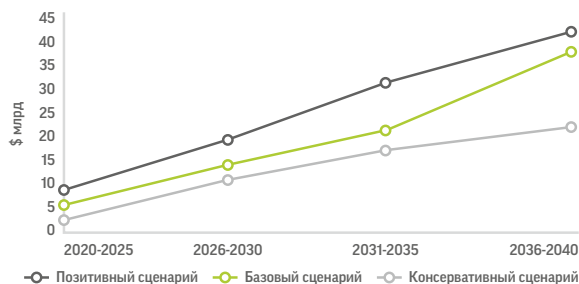
**Бизнес есть бизнес**

Новые программы NASA имеют не только научно-исследовательскую направленность, но и преследуют коммерческие цели. Агентство намерено продвигать логистические услуги и привлекает частные космические компании для разработок автоматической доставки грузов на Луну. Общая стоимость действующих контрактов в рамках коммерческой логистической программы Commercial Lunar Payload Services, заключенных до 2028 года, оценивается в \$2,6 млрд. В ближайшее десятилетие может быть запущено 140 лунных миссий, доход от которых ориентировочно составит около \$42,3 млрд. К 2030 году 68% общего объема денежных поступлений на рынке будет обеспечено полетами на Луну, прогнозирует Northern Sky Research. Ожидается, что до 2040 года туда бу-

дет отправлено 187 тонн полезных грузов. Общий объем рынка транспортных услуг может достигнуть \$79 млрд при среднегодовом росте на 10%. В обслуживании лунных миссий заинтересованы и представители некосмических отраслей. Горнодобывающие предприятия разрабатывают технологии добычи и переработки сырья на Луне. Автоконцерны

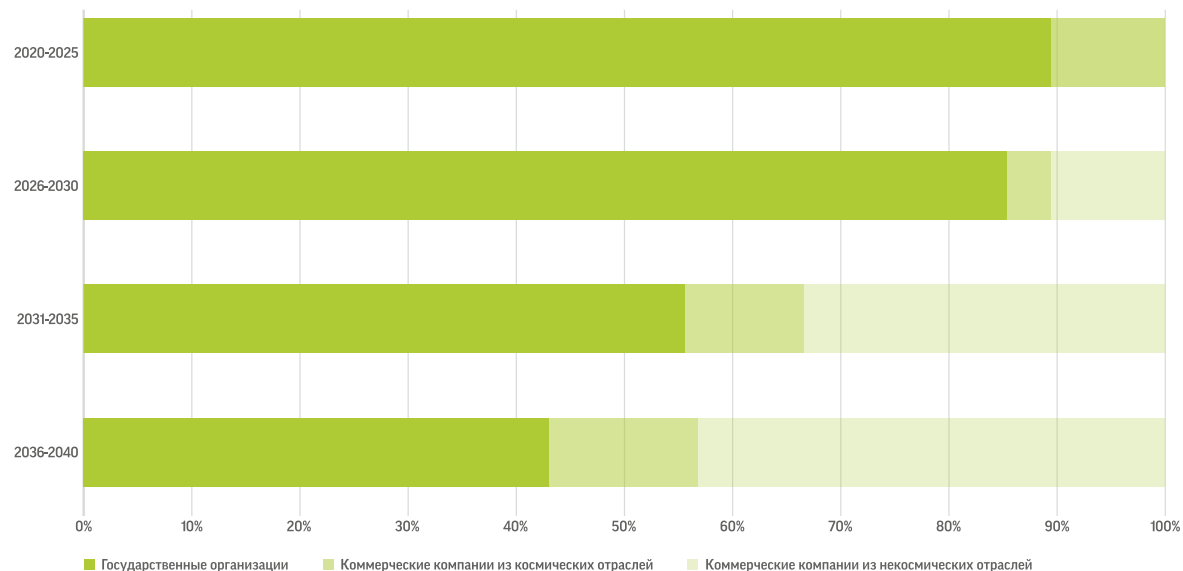
проектируют луноходы нового поколения и марсоходы. Энергетический сектор внесет вклад в создание устойчивых накопителей энергии. Строительные компании будут привлечены к созданию инфраструктуры на поверхности естественного спутника Земли. Вклад некосмических отраслей в новый сектор может достигнуть \$4–5 млрд к 2040 году.

**Прогноз по объему глобального рынка лунных миссий**



Источник: отчет агентства PWC

**Участники рынка космических перевозок: доля в секторе (прогноз)**



Источник: отчет агентства PWC

## «Чтобы летать к звездам, надо объединить усилия всего человечества»

Какие задачи человечеству предстоит решить, изучая космос, и какую роль может сыграть Россия в этом процессе? Ответы на эти и другие вопросы — в нашем интервью с директором Института космических исследований (ИКИ) РАН, членом-корреспондентом РАН Анатолием Петруковичем



Источник: пресс-служба ИКИ РАН

### **Анатолий Алексеевич, какие ожидаются самые важные и значимые проекты в космической науке?**

Существует несколько приоритетных направлений исследований, вокруг которых выстраиваются проекты, реализуемые разными странами.

Первое из направлений связано с изучением законов Вселенной. Эти открытия через многие десятки лет будут способствовать развитию совершенно новых технологий, так же как изучение электричества в XIX веке заложило основы современной техники.

Для этого в космос отправляют различные телескопы. Россия в 2019 году запустила рентгеновский телескоп «Спектр-РГ» для наблюдений наиболее значимых явлений во Вселенной, таких как взрывы сверхновых или квазары.

Второе направление — поиск внеземной жизни. Ближайшие цели — следы примитивной жизни в Солнечной системе или на планетах у других звезд, максимально похожих на Землю. В России эти задачи предстоит решать миссиям на Марс и Луну, которые

стартуют в 2022 году, а также ультрафиолетовому телескопу «Спектр-УФ».

Третье направление связано с мониторингом Земли и защитой от космических угроз. Это наблюдения солнечной активности и ее влияния на нашу планету, анализ парниковых газов в земной атмосфере. Мы ждем запусков космических аппаратов «Резонанс» и «Арка» для исследований солнечных вспышек и магнитных бурь. Несколько спутников ведут наблюдения за Землей в интересах Росгидромета.

### Как вы думаете, вне Земли есть разумная жизнь?

В Солнечной системе — на Марсе, в облаках Венеры или в подледных океанах спутников Юпитера — весьма вероятно существование примитивных форм жизни. С разумной сложнее, но у других звезд это, конечно, не исключено. Высокорастворимые цивилизации должны перерабатывать огромное количество энергии, а это было бы видно и на огромных расстояниях. Но на данный момент явных следов цивилизованной жизни мы в космосе не обнаружили.

### Насколько сейчас выгодно инвестировать в космос?

Сегодня есть крайне ограниченное число космических проектов, способных приносить коммерческую прибыль по схеме: «взять в банке кредит, построить



Выставочный зал ИКИ РАН. На переднем плане — макет космического аппарата «Марс-3». Источник: пресс-служба ИКИ РАН

спутник, а затем оказывать услуги и зарабатывать». Прежде всего это геостационарные спутники связи. Такие вложения могут позволить себе только крупные корпорации вроде Boeing и Airbus, это длительный процесс.

Большинство других, безусловно, полезных проектов, таких как наблюдения за Землей из космоса, система космической навигации ГЛОНАСС, работают по другой бизнес-схеме. Государство вкладывает средства, создает «общественные блага», которые используются всеми желающими, и для извлечения прибыли тоже. Сегодня огромное количество бизнесов используют услуги космической навигации, и это была, несомненно, очень выгодная инвестиция государства.

Сейчас множество относительно небольших компаний в развитых странах начали инвестировать в создание сравнительно небольших спутников, но на устойчивую прибыль еще практически никто не вышел.

### В настоящее время много надежд возлагают на космический туризм и коллективные полеты к орбите. Это реально?

В ближайшие пару десятилетий в космосе точно будет больше туристов, чем профессиональных космонавтов, но о массовости пока речи не идет. Число путешествующих к орбите с целью развлечься будет колебаться от одного до нескольких десятков в год.

Заработок будет не очень большим, по крайней мере сразу, а изначально в этот бизнес нужно вложить миллиарды. Это не каждой компании и даже стране по силам.

### Может, тогда стоит развивать государственно-частное партнерство?

Так и работают. Например, американское правительство профинансировало SpaceX для создания корабля Dragon. Основным потребителем для него остается NASA. Но параллельно Илон Маск запускает к орбите коммерческие спутники и туристов. NASA дает заказы и небольшим компаниям. Главная цель — высвободить ресурсы в федеральных космических центрах в пользу крупных прорывных проектов, способствовать развитию частного высокотехнологического сектора. Другой участник топ-5 богатейших людей планеты Джефф Безос вкладывает собственные миллиарды в создание ракет. Чтобы подобные стратегии оказались успешными, их надо реализовывать внутри очень крупной экономики, такой как американская или китайская.

### Неужели любой космический бизнес обречен быть нерентабельным?

Мы пока говорили о наиболее заметных инвестиционных проектах «полного цикла», подразумевающих создание конечных услуг. Кроме этого, огромное количество людей зарабатывает на создании космичес-

ких аппаратов и ракет. Космическая отрасль — одна из наиболее выгодных для экономики в долгосрочной перспективе, так как в ней создается многоярусная система сопутствующих производств, аналогом которой по сложности и насыщенности может служить, пожалуй, лишь атомная индустрия.

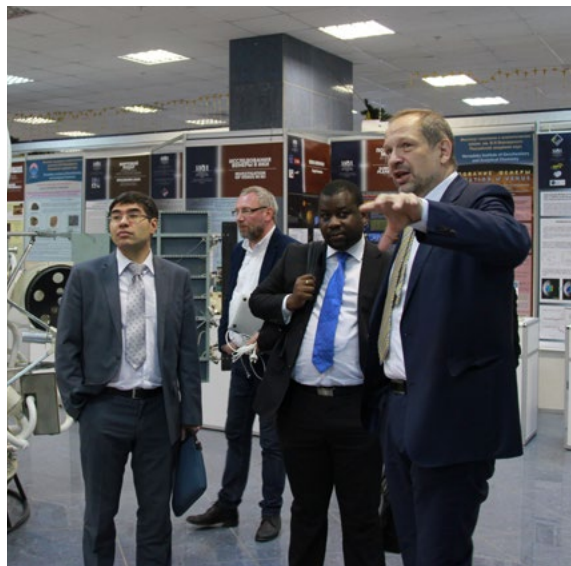
Да и все зависит от того, как мы понимаем рентабельность. Если вы торгуете пирожками на вокзале, то ваш горизонт расчета рентабельности — неделя. Высокотехнологичные отрасли создают компетенции на горизонтах в десятки лет и радикально меняют нашу жизнь. Для человечества эта деятельность, безусловно, рентабельна, но финансовая система далеко не всегда готова экономически грамотно удовлетворять запрос на такие инвестиции. Вот и кажется иногда, что космонавтика функционирует по другим правилам.

Чтобы получить практическую пользу для человечества от изучения черной дыры через 100 лет, уже сейчас необходимо вложить в этот проект миллиарды долларов. Так, примерно через месяц Штаты и Европа запустят в космос шестиметровый телескоп James Webb стоимостью около \$10 млрд, который позиционируется как продолжатель дела Hubble.

#### А как обстоят дела в России?

В России космическая отрасль исторически очень сильна. Однако она пока не вполне вписалась в современные экономические реалии. Или, наоборот,

созданная в России экономическая система не вполне адекватна для отраслей подобной сложности. Плюс в нашей стране космонавтика неразрывно связана с оборонкой, поэтому во многом закрыта от остального мира. Действуют и санкционные ограничения по трансферу технологий: у отрасли нет доступа к такой электронике, которой располагает даже среднестатистический американский университет.



Выставочный зал ИКИ РАН. Макет космического аппарата «Венера-10». Визит делегации космического агентства Анголы. Источник: пресс-служба ИКИ РАН

Независимой высокотехнологичной экосистемы, сравнимой по сложности с западной, мы, в отличие от Китая, создать пока не можем. Поэтому перед Роскосмосом стоит очень сложная задача — реализовать все наши амбиции, имея крайне ограниченные ресурсы. В таком случае без кооперации с другими странами не обойтись.

#### Развитие конкуренции нам не поможет?

В российском хай-теке не так много денег в целом. Бюджет гражданского космоса составляет около 100 млрд ₽ в год. Это в десятки раз меньше, чем, например, в США. Да и за рубежом средства вовсе не безграничны. Чтобы продолжить освоение космоса, надо объединять усилия всех стран. Самые успешные проекты — совместные. Например, МКС. В следующем году на Марс летит российско-европейская межпланетная станция. Капсулу для американского лунного корабля делают американцы, а технический отсек — европейцы.

Однако, чтобы радикально увеличить присутствие человека в космосе: колонизировать Луну или Марс, построить какой-нибудь мегателескоп, потребуется гораздо больше средств. Чтобы привлечь действительно частные инвестиции, нужно заинтересовать буквально каждого человека. Надо найти в космосе что-то такое, что будет важно для всех. Это могут быть какие-то особые, неизвестные сейчас вещества или признаки внеземной жизни.

**Для развития нужна политическая воля?  
Или все зависит от ментальности?**

Это и ментальность, и политическая воля. Еще международная обстановка должна быть соответствующая, чтобы сотрудничество стало возможным.

**В США есть примеры и успешной негосударственной космической деятельности. Virgin Galactic, например. Ее акции торгуются на бирже и популярны у инвесторов...**

А вы знаете структуру акционеров Virgin Galactic? Мы привыкли считать, что где-нибудь в Аризоне есть условный фермер, который вкладывает свой трудовой доллар в акции Virgin Galactic или в проекты Маска, а потом получает доход. В основном инвестируют фонды, которые имеют доступ к свободным деньгам. Опять же конкретная прибыль этой компании пока неочевидна.

**Но почему инвестируют они именно в Virgin Galactic?**

Это скорее социально-экономический феномен, а не чисто космический. Стоимость компании SpaceX — порядка \$100 млрд при капитализации Tesla более \$1 трлн. То есть Маск в десять раз больше собирает на наземный хай-тек, чем на космический. Безос заработал триллион на Amazon, а \$50 млрд из них выделил на космические проекты. Давайте тоже найдем способ заработать триллион.

**Что нам мешает создать частную космическую компанию?**

Наша проблема в том, что никто никому не верит. Роскосмос мог бы, например, выпускать бессрочные облигации. Ведь Boeing и другие корпорации так поступают. У нас же никто свой рубль Роскосмосу не доверит.

**Может, наши компании не умеют себя правильно продавать? Скажем, новость о том, что упала ракета, будет муссироваться везде, а факт, что мы многие годы были единственной страной, которая отправляла космонавтов на МКС, известен немногим.**

Развитие хай-тека, исследований очень сильно зависит от общего развития экономики. Надо ведь, чтобы и покупатель был.

**А специалистов в России хватает?**

Специалистов хватает. Космические стартапы у нас появляются, растут, но потом куда-то исчезают. Я не хочу выглядеть пессимистом, но суть не в том, что надо найти инженера и сказать ему: «Придумай ракету!» Нужна благоприятствующая среда, вера, может быть, иногда наивная.

В космической отрасли время накопления компетенций занимает десятки лет. А на столь длинных дистанциях без уверенности в поставленных целях не обойтись. И как раз космическая отрасль — это

отличный способ научить такому планированию. Оно нам пригодится не только в космосе. Так что будем верить в лучшее.



Выставочный зал ИКИ РАН. Макет космического аппарата «Венера-10». Источник: пресс-служба ИКИ РАН

# Boeing: от дирижабля до космолета

Над чем работает одно из самых секретных подразделений авиакорпорации



**Антон Скловец,**  
аналитик отдела обучения  
ИК «Фридом Финанс»

Прошло более 100 лет с тех пор, как молодой предприниматель Уильям Боинг впервые увидел дирижабль и решил навсегда связать свою судьбу с авиационной промышленностью, основав компанию Boeing (NYSE: BA). Сегодня руководство концерна целится в стратосферу и даже стремится на Марс, активно развивая подразделение Boeing Defense, Space & Security (BDS), которое разрабатывает и производит космические аппараты — от спутников и марсоходов до ракет-носителей и космолетов.

---

История Boeing началась с деревянного гидроплана с крыльями в виде рамы, на которую была натянута ткань. Уильям Боинг смастерил эту машину у себя в сарае.

---

О том, как авиаконцерну удалось встроиться в космическую экономику, пойдет речь в нашем материале.

## **Первым делом самолеты**

История Boeing началась с деревянного гидроплана с крыльями в виде рамы, на которую была натянута ткань. Уильям Боинг смастерил эту машину у себя в сарае. Спустя полвека, уже после смерти отца-основателя, появились два легендарных лайнера — Boeing-737, которому нет равных по массовому про-

изводству в международной гражданской авиации, и Boeing-747, многие годы, вплоть до появления Airbus-380, остававшийся самым вместительным пассажирским самолетом.

Параллельно с развитием авиационного бизнеса компания занималась разработкой космической программы. Американскому государству понадобилась помощь в космической гонке с Советским Союзом, и технологии авиаконцерна оказались востребованы. В итоге для проекта «Аполлон» было выделено одно из подразделений, которое совместно с McDonnell Douglas, North American Aviation и IBM разработало ракету-носитель «Сатурн-5». Именно этот аппарат в 1969 году доставил американских астронавтов на Луну и благополучно вернул их на Землю.

Для расширения возможностей выполнения миссии полета в космос Boeing взялся за создание электро-вездехода с целью обеспечения более широкого



Источник: shutterstock.com

исследования поверхности Луны. В результате его использования американские астронавты смогли отойти от корабля на 5 км.

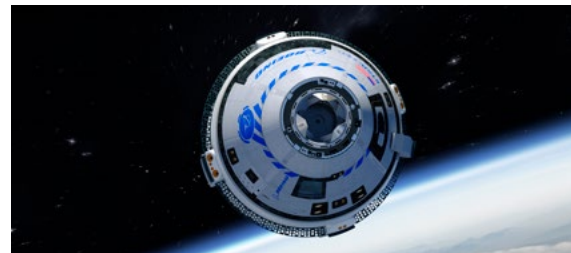
В 1993 году NASA привлекло Boeing в качестве основного подрядчика для работы по строительству американского модуля Unity для Международной космической станции (МКС). Пять лет спустя компания получила заказ на производство спутников-шпионов для ЦРУ.

На сегодня в активе дивизиона BDS десятки космических аппаратов. Рассмотрим наиболее интересные из них.

### **Космический транспортник CST-100 Starliner**

Соперничество с Airbus в авиапроме настолько увлекло Boeing, что он достаточно поздно отреагировал на появление такого серьезного конкурента в космической сфере, как SpaceX Илона Маска. Идея создания транспортного корабля для доставки космонавтов и грузов на орбиту у Boeing возникла в 2010-м, однако лишь спустя четыре года, когда появился заказ от NASA на \$4,2 млрд, проект был принят в работу.

Подразделение BDS создало капсулу, предназначенную для доставки на орбитальную станцию до семи человек либо эквивалентного по массе количества грузов. Аппарат может находиться в беспилотном режиме трое суток, а в составе МКС — более 200 суток. В настоящее время проводятся испытания корабля.



Транспортник CST-100 Starliner. Источник: blogs.nasa.gov

После первого тестового полета, который состоялся в 2019 году, потребовались значительные доработки. Беспилотный запуск был отложен на 2022 год. Впрочем, появление этого корабля в составе американского космического флота лишь вопрос времени. Через несколько лет он пополнится двумя высокотехнологичными аппаратами для полетов на орбиту: CST-100 Starliner от Boeing и Dragon от SpaceX. Это существенно сократит стоимость запусков и упростит их.

### **Беспилотный орбитальный самолет X-37**

Все перспективные разрабатываемые в США аппараты получают индекс X. Например, первый американский самолет с ракетным двигателем, который преодолел звуковой барьер, получил название Bell X-1. North American X-15 первым совершил суборбитальный полет, поднявшись выше 100 км от Земли. X-37 предназначен для полетов на высоте от 200 до 750 км в течение длительного периода времени.



Официальное назначение аппарата — тестирование многоразовых технологий и проведение экспериментов, но в реальности он используется для сбора информации и получения контроля над другими летательными аппаратами за счет максимально удаленной орбиты. Причем конкурентов по высоте полета у него практически нет.

### Марсианские гонки

Первый концепт межпланетных перелетов Boeing представил в 2017 году. Система получила название Deer Space Gateway и предполагала запуск пилотируемых кораблей с окололунной орбиты.

Через год произошла заочная полемика между Илоном Маском и CEO авиаконцерна Деннисом Мюленбургом. В интервью изданию The Street гендиректор Boeing рассказал, что корпорация совместно с NASA активно разрабатывает ракетно-космическую стартовую систему для полета к Красной планете. «Я твердо уверен, что первый ступивший на Марс человек прилетит на нашей ракете», — заявил Мюленбург.

«Давайте», — лаконично ответил на этот пассаж основатель SpaceX в своем Твиттере. По оценке Маска, человек сможет впервые ступить на марсианскую поверхность в 2024–2026 годах. А это значит, что в ближайшие годы нас ждет интересное противостояние технологий, в котором Boeing отведена одна из ключевых ролей.



Boeing X-37. Источник: [www.boeing.com](http://www.boeing.com)

# Малая родина

Есть ли на звездной карте место для российского бизнеса

По оценкам Space Capital, доля России в глобальной космической отрасли весьма скромна. Если в мировую космонавтику привлечено \$370 млрд частных инвестиций, то в отечественную — всего \$0,8 млрд. Индустрию в нашей стране представляют в основном компании с госучастием или принадлежащие крупным госкорпорациям («Газпром космические системы», «ГлобалТел»), а также их подрядчики. Частных стартапов в отрасли всегда было немного. Разберем самые известные проекты.

---

Если в мировую космонавтику привлечено \$370 млрд частных инвестиций, то в отечественную — всего \$0,8 млрд.

---



**Андрей Черных,**  
заместитель директора департамента  
инвестиционных продуктов  
ИК «Фридом Финанс»

## **S7 Space**

Компания была основана в 2016 году авиаперевозчиком S7. Входит в состав группы и занимается коммерческими запусками ракет с платформы «Морской старт». На сегодняшний день в активе S7 Space только один успешный запуск, о планах по развитию бизнеса ничего не сообщается. Обслуживание плавучего космодрома, по данным самой компании, обходится в \$1 млн в месяц. Она планирует совместный проект с Роскосмосом по созданию орбитального космодрома.



Запуск ракеты с платформы «Морской старт».  
Источник: [www.s7space.ru](http://www.s7space.ru)

ма на базе МКС, однако в связи с неопределенностью судьбы станции после 2025 года, а также ввиду отсутствия четких перспектив ее использования маловероятно, что проект будет реализован в задуманном виде.

### **Dauria Aerospace**

Проект был запущен в 2011 году и специализировался на микроспутниках. Стартап привлек \$20 млн от венчурных фондов. В 2014–2017 годах было произведено четыре успешных запуска. Однако технические неудачи, финансовые сложности и внутренние неурядицы привели к закрытию проекта.

### **«КосмоКурс»**

Компания появилась в 2014 году. В ее планах было строительство космодрома, а также проектирова-

ние сверхлегкой ракеты и корабля многоразового использования. «КосмоКурсу» удалось достигнуть определенных договоренностей с Роскосмосом и одним из инвесторов, но в итоге планы не были реализованы.

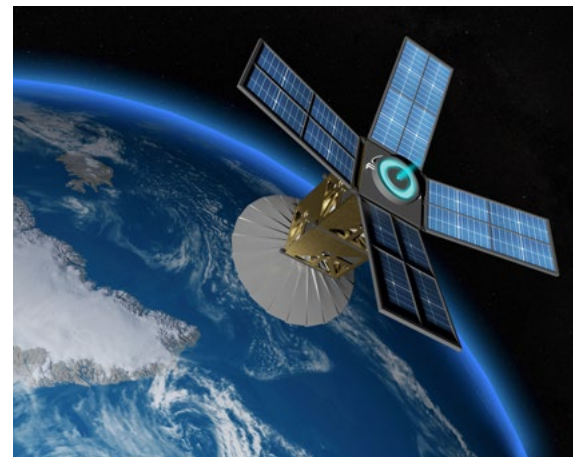
В компании работало 30 человек. Для сравнения: в проекте Безоса Blue Origin задействовано около 3500 сотрудников, а в SpaceX трудится 9500 специалистов.

### **Success Rockets**

Молодой проект, который сравнивает себя с известным американским производителем аэрокосмической техники Rocket Lab. Компания планирует развиваться в сегменте проектирования и производства ракет и спутников, а также занимается анализом данных. За счет такого разделения направлений компания сможет связать бизнес-процессы в единую цепочку, что уменьшит зависимость от поставщиков и расширит базу клиентов. Компания прорабатывает вопрос строительства двух типов сверхлегких ракет — суборбитальной и орбитальной. Орбитальная ракета Stalker полной массой 34 тонны сможет вывести на низкую околоземную орбиту 250 кг грузов за \$2,8 млн. Суборбитальная ракета Nebo ориентирована на запуск в верхние слои атмосферы нагрузки массой до 30 кг за \$200 тыс. Такие аппараты могут быть востребованы для научных, в частности метеорологических, исследований.

В апреле Success Rockets провела первые летные испытания, а коммерческий запуск планируется на 2024 год. Пока компания разрабатывает и испытывает прототип, а также ищет финансирование. Необходимый объем инвестиций в разработку ракет Success Rockets оценивает в \$50 млн.

У компании нет собственного космодрома, поэтому она рассматривает варианты аренды площадок на полигоне Капустин Яр и космодроме Восточный. Ведутся переговоры и с российскими регионами. Не исключено, что усилиями Success Rockets первый частный космодром в нашей стране появится на территории Дагестана.



Микроспутник на орбите. Источник: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

### С надеждой на успех

Ситуация в российской космической отрасли в последние годы довольно сложная. В 2018 году прекратила работу Dauria Aerospace, в 2021-м закрылся «КосмоКурс». На этом фоне новые проекты встречаются с изрядной долей скепсиса. S7 Space по-прежнему далека от запусков своих кораблей на орбиту, однако, в отличие от менее успешных конкурентов, компания продолжает работать. Развивается и стартап Success Rockets, интервью с основателем которого вы можете прочесть на с. [60-63](#) этого номера нашего журнала.

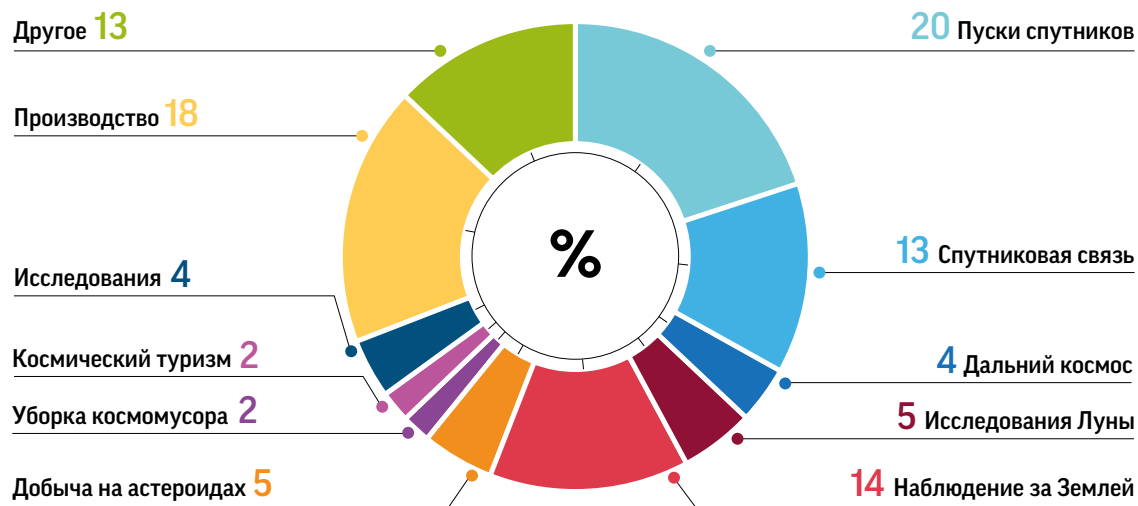
Кроме того, в России есть проекты, достигшие успеха в определенных нишах. Например, в сегменте нано- и микроспутников массой от 1 до 100 кг работают фирмы «Спутникс» и «Пятое Поколение», анализом данных из космоса занимаются «ТЕРРА ТЕХ» и ряд стартапов. В целом, несмотря на неудачи предшественников, желающие инвестировать в отрасль «Нового космоса» есть и в нашей стране. И похоже, на помощь им могут прийти игроки, обладающие огромными финансовыми возможностями.

Недавно Сбер провел посвященную космонавтике конференцию, которая больше напоминала отбор стартапов. В ходе мероприятия были отмечены перспективные направления, а также уже имеющиеся наработки. Фонд «Сколково» запустил акселератор цифровых технологий, которые планируется ориентировать для проектов в интересах Роскосмоса.

К космосу проявляют интерес и IT-гиганты. В числе компаний, которые присматриваются к этой индустрии, кроме Сбера, называют МТС, Мегафон

и Яндекс. У того, кто сможет предложить отечественной космонавтике работающие продукты, отвечающие поставленным запросам, есть все шансы на успех.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫНКА ЧАСТНОГО КОСМОСА



Источник: [www.vc.ru](http://www.vc.ru)

# Дом, милый дом

Как будут выглядеть жилища  
будущих колонистов

Успешное освоение космоса невозможно без создания автономной инфраструктуры, которая должна быть не только устойчива к экстремальным условиям, но и предпочтительно изготовлена из доступных материалов.

Стандартные строительные методики тут неприменимы из-за отсутствия гравитации и высокого уровня радиации. Что предлагают ученые?

## Генплан

Технологии строительства сооружений на поверхности различных небесных тел разрабатываются

---

Технологии строительства  
сооружений на поверхности  
различных небесных тел  
разрабатываются  
с 1960 годов.

---



**Елена Беляева,**  
аналитик отдела обучения  
ИК «Фридом Финанс»

с 1960 годов. Можно выделить два основных направления работы. Первое — стационарные сооружения, построенные с применением поверхностного слоя сыпучего грунта (реголита), камней, отслуживших космических аппаратов, мусора и биологических отходов.

Второе — легкие складные или надувные сооружения, свободно подвешенные в пространстве, которые, скорее всего, и станут первыми домами колонистов. Их дешевле транспортировать на орбиту, так как они легче и до установки занимают мало места.

Среди таких программ наиболее известны два проекта: TransHab и BEAM (The Bigelow Expandable Activity Module). Первый был разработан в конце 1990-х, затем патент выкупила компания Bigelow, представившая вскоре доработанный жилой модуль. Именно он был установлен на МКС в 2016-м и будет испытываться там как минимум до 2028 года. Проект признан перспективным для использования в качестве жилья в ходе дальнейших космических исследований.

#### Напечатать и заморозить

Для возведения стационарных конструкций на различных планетах и спутниках наиболее многообещающей технологией признана 3D-печать с использованием местных материалов. В рамках этого направления можно отметить две программы: «Лунная база» и «Марсианский ледяной дом». «Лунная база» — проект 3D-печати стационарных помещений с использованием лунных матери-

лов. Автор идеи — профессор Берох Хошневис из Университета Южной Калифорнии, CEO компании Contour Crafting Corporation. В 2014-м он получил Гран-при конкурса конструкторов «Создавая будущее» за технологию роботизированного строительства Contour Crafting.

Первый дом по этому проекту был напечатан в Дубае в 2018-м, теперь необходимо адаптировать процесс под внеземные условия. Основной компонент для изготовления цемента на Луне — оксид калия ( $K_2O$ ) — присутствует в ее породах в достаточных количествах, а вот с водой проблема: лед есть только на полюсах. Придется либо производить воду из привозимого с Земли водорода, либо отказаться от использования воды и вместо этого пустить в дело расплавленную серу, которой на Луне довольно много. Испытания различных вариантов продолжаются. На Марсе же воды предостаточно, поэтому именно «Ледяной дом» выиграл на конкурсе 3D-печатных жилых модулей для Марса, организованном NASA.

Авторы проекта — студии SEArch (Space Exploration Architecture) и Clouds AO (Clouds Architecture Office) из Нью-Йорка.

«Марсианский ледяной дом» представляет собой большую надувную конструкцию, по форме напоминающую автомобильную камеру, которая окружена оболочкой из льда. У этого сооружения есть несколько преимуществ. Оно имеет небольшую массу, его можно переместить и развернуть простейшими роботами, а затем наполнить водой еще до прибытия экипажа. Этот проект подразумевает использование материалов, доступных на Марсе.

Концепция «Ледяного дома» решает проблему защиты от радиации и позволяет обойтись без трудоемких грунтовых работ. Но, возможно, появятся новые оригинальные проекты космических домов, которые сделают жизнь колонистов вдали от дома более комфортной.



«Марсианский ледяной дом». Источник: spacearch.com

# Эквайринг без забот

Полноценная поддержка  
вашего бизнеса

Сегодня международный авиаконцерн не может считаться полноценным без космического дивизиона, автокомпания — без линейки электрокаров. Безналичная оплата — такой же must have для любого бизнеса, который хочет выжить в условиях жесткой конкуренции и развиваться. Чтобы сохранить обороты, предпринимателям необходимо разбираться в кассовых терминалах и тонкостях настройки онлайн-платежей. Или нет?

Мы предлагаем комплексное решение этой проблемы — от установки модуля онлайн-оплаты до отправки чеков в налоговую инспекцию. Перечислим основные плюсы интернет-эквайринга от Банка «Фридом Финанс».

#### **Универсальная платформа**

У банка есть собственная эквайринг-платформа, которая интегрируется с CRM-системой клиента

и всеми популярными CMS-движками интернет-магазинов. Она позволяет принимать оплату на сайте, через SMS, e-mail и мессенджеры (путем выставления персональной ссылки), а также через создание платежной страницы.

Платформа отображает актуальную ситуацию по заказу и дает полную информацию о статусе платежа. В кассу клиента отправляются все данные, необходимые для последующей передачи в налоговую.



**Геннадий Салыч,**  
председатель правления  
Банка «Фридом Финанс»

### Доступ к ОФД Orange Data

Если онлайн-кассы нет и при этом нужно срочно отправить чек в налоговую, как того требует ФЗ № 54, можно воспользоваться услугой облачной фискализации. Облачная касса подходит для всех видов онлайн-платежей — от покупки товаров в интернет-магазине или через автомат до оплаты доставки, услуг такси или ЖКХ.

### Интеграция с крупнейшими платежными системами

Банк «Фридом Финанс» работает с Visa, Mastercard, «Мир», Apple Pay и Google Pay. Уровень защиты информации о транзакциях и данных платежной страницы соответствует требованиям международных платежных систем.

### Быстрый вывод средств

Денежные средства зачисляются на расчетный счет предпринимателя в Банке «Фридом Финанс» в течение одного рабочего дня. При доплате 0,2% к тарифу вывод денег — мгновенный.

### Процент на остаток

Предприниматели, открывшие в банке расчетный счет и подключившие эквайринг, получают на остаток 3% годовых с капитализацией.

### Удобный личный кабинет

В личном кабинете предпринимателю доступна расширенная статистика по транзакциям (эмитент и вид

карты плательщика, причины отклонения платежа и т.д.), и он может при необходимости осуществить возврат платежей.

### Кредит под оборот эквайринга

Клиенты Банка «Фридом Финанс» могут получить кредит на сумму до 2 млн ₽ по ставке от 15%. За досрочное погашение начисляется кэшбэк.

Подключение и обслуживание интернет-эквайринга и партнерской кассы бесплатное, банк берет только фиксированную комиссию с покупок. Наши клиенты фокусируются только на бизнесе, а решение всех платежных задач берет на себя Банк «Фридом Финанс».



Источник: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)



# МИССИИ НА МАРС И ЛУНУ

Какие существуют программы и кто из публичных компаний в них участвует

## MARTIAN MOONS EXPLORATION



Японское агентство аэрокосмических исследований, NASA, ESA, CNES

**Дата запуска**  
сентябрь 2024 года

**Цель**  
Доставка на Землю образцов грунта с поверхности спутника Марса Фобоса



Строительство космического аппарата MMX

## ESCAPADE



NASA и Калифорнийский университет

**Дата запуска**  
октябрь 2024 года

**Цель**  
Изучение магнитосферы, потоков ионов и энергии солнечного ветра вокруг Марса



Строительство двух спутников Photon

## ЭКЗОМАРС



Роскосмос и Европейское космическое агентство

**Дата запуска**  
сентябрь 2022 года

**Цель**  
Поиск признаков жизни на Марсе



Строительство спускаемого аппарата Schiaparelli EDM



Строительство ровера Rosalind Franklin

## KOREA PATHFINDER LUNAR ORBITER (KPLO)



Корейский институт аэрокосмических разработок и NASA

**Дата запуска**  
август 2022 года

**Цель**  
Достижение орбиты Луны, демонстрация технологий, исследование лунных ресурсов и выбор места для будущей посадки на Луне



Вывод научного оборудования от KARI на орбиту на ракете Falcon 9



Производство высококачественной камеры ShadowCam

## ARTEMIS 1



NASA, ESA

**Дата запуска**  
январь 2022 года

**Цель**  
Испытательный полет сверхтяжелой ракеты Space Launch System и экипажного модуля Orion к Луне, вывод спутников CubeSat



Строительство экипажного модуля Orion и кубического спутника LunIR



Строительство экипажного модуля Orion



Строительство ракеты Space Launch System

## PSYCHE



NASA и Аризонский университет

**Дата запуска**  
август 2022 года

**Цель**  
Изучение металлического астероида Психея



Вывод спутников



Строительство спутника EscaPADE



Строительство спутника Janus

# В зоне доступа

Стоит ли инвестировать в спутниковый интернет

Первый спутник связи, обеспечивающий доступ в интернет, был запущен в 2003 году компанией Eutelsat. Развитие технологий в течение последних полутора десятилетий позволило увеличить скорость передачи данных с 1-3 Мбит/с до свыше 12-15 Мбит/с. Однако размещение спутников на геостационарной орбите (40 тыс. км над Землей) создает для операторов естественные ограничения. Основные недостатки существующих решений спутникового интернета — задержка сигнала, зависимость от погодных условий, высокая стоимость услуг.

---

По оценке Allied Market Research, глобальный рынок спутникового интернета увеличится с \$2,93 млрд в 2020 году до \$18,6 млрд в 2030-м со среднегодовыми темпами роста (CAGR) 20,4%.

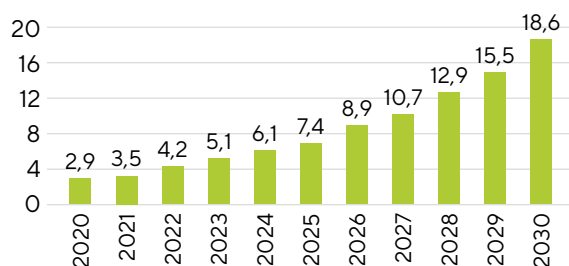
---



**Егор Прадченко,**  
персональный менеджер  
ИК «Фридом Финанс»

Однако все эти минусы неважны, если другого выхода нет: часто в сельской местности и районах с низкой плотностью населения нет возможности подключить проводной интернет. По оценке Allied Market Research, глобальный рынок спутникового интернета увеличится с \$2,93 млрд в 2020 году до \$18,6 млрд в 2030-м со среднегодовыми темпами роста (CAGR) 20,4%. Среди драйверов роста рынка аналитики выделяют расширение использования спутниковых услуг полицейскими, пожарными, военными и другими

### Объем рынка спутникового интернета, \$ млрд



Источник: Allied Market Research

службами. Эксперты ожидают, что основными потребителями этих сервисов станут корпоративные клиенты, а доля физических лиц будет невелика.

Еще один позитивный для рынка спутниковой связи фактор — значительное улучшение пропускной способности. Аналитики Allied Market Research полагают, что по мере развития современных решений они смогут обеспечивать скорость до 500 Мбит/с.

#### Перспективные игроки

**OneWeb** — компания, выстроившая систему спутников для широкополосного доступа в Сеть. Компания ориентируется в первую очередь на предоставление связи для бизнеса, государственных организаций, включая оборонный комплекс, провайдеров связи и товарищеские объединения пользователей. К концу 2022 года OneWeb планирует развернуть

группировку из 648 спутников с низкой задержкой передаваемого сигнала и глобальным охватом. Эти аппараты будут размещены на высоте 1200 км над Землей, 588 из них будут предоставлять услуги связи, остальные 60 выступят в роли резервных. В OneWeb инвестировали Airbus, Virgin Group, Qualcomm, правительство Великобритании, индийская корпорация Bharti Global и другие. Спутники разработаны и выпускаются совместным с Airbus предприятием. Важным для OneWeb стало подписание предварительного соглашения о строительстве наземной спутниковой станции в Китае.

На сегодня план по запуску спутников выполнен на 50%. Одним из слабых мест проекта является нехватка средств. В 2020 году компания стояла на грани банкротства, но ее поддержали правительство Великобритании и Bharti Global, вложившие в проект \$1 млрд. Это вселило уверенность в других инвесторов, в итоге бизнес суммарно привлек \$2,7 млрд.

**Starlink** — спутниковая сеть SpaceX, в 2020 году начавшая предоставлять коммерческие услуги доступа в интернет в бета-режиме на севере США и в Канаде. К августу 2021-го число бета-тестеров Starlink достигло 100 тыс. в 14 странах мира. Стоимость терминала составляет \$499, а цена услуг связи — \$99 в месяц.

Спутники компании передают сигнал в Ku-, Ka- и V-диапазонах. Всего планируется запустить 12 тыс.

спутников с возможным расширением этой группы до 40 тыс. к 2027 году. Начальные затраты на полное развертывание системы Илон Маск оценивал на уровне \$10 млрд.

Starlink, как и OneWeb, выводит спутники на низкую околоземную орбиту (примерно в 550 км над Землей), что значительно сокращает время на передачу сигнала и повышает скорость соединения по сравнению со спутниками, работающими на геостационарной орбите.

Долгосрочная цель Starlink — довести скорость загрузки до 1 Гб, что на порядок быстрее, чем способны обеспечить проводные провайдеры. Как следствие, при достижении целевой скорости передачи данных можно ожидать, что клиентская база Starlink пополнится коммерческими и государственными организациями.

По прогнозам руководства компании, выручка от услуг спутникового интернета к 2023 году достигнет \$20 млрд, а к 2025 году поднимется до \$30 млрд, операционная маржа составит около 60%.

Мы считаем Starlink наиболее перспективным игроком отрасли, что обусловлено как значительно более крупным масштабом операций, так и частичной экономией на стоимости пусков, поскольку OneWeb выводится на орбиту кораблями «Союз», а спутники Starlink — ракетами Falcon 9. Это дает SpaceX возможность отказаться от части добавочной стоимости.

**Потенциальный рост бизнеса Starlink (умеренно оптимистичный сценарий Freedom Finance)**

Год	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Число пользователей (потенциальное, тыс. человек)	700	1 000	2 500	5 000	7 000	9 000	11 000	13 000
Выручка, \$ млн	832	1 188	2 970	5 940	8 316	10 692	13 068	15 444
Операционная прибыль, \$ млн	83	238	891	2 376	3 742	5 346	6 534	8 494

Источник: оценки аналитиков Freedom Finance

**Сравнительные характеристики спутникового и проводного интернета**

Спутниковые провайдеры	Скорость загрузки, Мбит/с	Исходящая скорость, Мбит/с	Время ожидания, мс
Starlink	97,23	13,89	45
HughesNet	19,73	2,43	724
Viasat	18,13	3,38	630
OneWeb*	до 400	-	30
Проводные провайдеры	115,22	17,18	14

Источник: данные портала speedtest.net

\*По данным тестовых испытаний, проведенных в 2019 году

### Проекты-аналоги

Серьезным конкурентом Starlink и OneWeb может стать программа Amazon под названием Kuiper, предусматривающая вывод 3236 спутников на низкую околоземную орбиту к июлю 2029 года. Стоимость проекта оценивается в \$10 млрд.

Подобный сервис разрабатывает и канадский оператор спутниковой связи Telesat. С помощью Thales Alenia Space, Blue Origin и Relativity Space он планирует вывести на орбиту группировку спутников примерно из 300 единиц, которая будет предоставлять

услуги широкополосного доступа в интернет. Как и другие операторы «новой волны», Telesat намерена размещать свои аппараты на низкой околоземной орбите (1000 км), что позволит существенно повысить скорость соединения по сравнению с геостационарными спутниковыми решениями. Первые запуски спутников Lightspeed намечены на 2022 год, а услуги доступа в интернет Telesat планирует начать предоставлять в 2023-м. По оценкам компании, стоимость создания группировки Lightspeed, включающая проектирование и производство

спутников, оплату их вывода на орбиту, создание наземной инфраструктуры и разработку ПО, составит около \$5 млрд.

Успехи таких проектов, как OneWeb и Starlink, свидетельствуют о высоком потенциале индустрии спутникового интернета. Ключевыми рыночными нишами для этого сектора на сегодня выступают труднодоступные и малонаселенные территории. В будущем при повышении скорости интернет-соединения базу пользователей этой услуги могут пополнить крупные корпорации и госорганизации.

### Финансовые показатели публичных операторов спутникового интернета (по данным на октябрь 2021 года)

Компания	Тикер	Капитализация, \$ млн	Выручка, \$ млн	Рост выручки за три года, %	EBITDA, \$ млн	Маржа по EBITDA, %
Viasat Inc.	VSAT	4071	2390	16	551	23
EchoStar Corp.	SATS	2253	1945	3	726,2	37
Eutelsat Communications SA	ETL FP	3353	1472	-11	1114	76

Источник: отчетность компаний

# До чего дошел прогресс

Перспективы самого необычного проекта «Яндекса»

Москва, возможно, скоро станет первой европейской столицей с беспилотным такси. Сервис будет запущен «Яндексом» (MOEX, NASDAQ: YNDX) на юге города, в микрорайонах Ясенево и Южная Битца. Конкретные улицы, где будет проходить эксперимент, определяют Центр организации дорожного движения (ЦОДД) и «Мосгортранс». «Яндекс» начал испытание беспилотных автомобилей в августе 2018 года. Уже в январе 2019-го компания представила свою разработку на шоу CES-2019

---

«Яндекс» начал испытание беспилотных автомобилей в августе 2018 года. Уже в январе 2019-го компания представила свою разработку на шоу CES-2019 в Лас-Вегасе.

---



**Георгий Ващенко,**  
начальник управления торговых операций на российском фондовом рынке ИК «Фридом Финанс»

в Лас-Вегасе. Российский IT-гигант экспериментировал с разными моделями, чтобы определить, какая платформа лучше подходит под устанавливаемое оборудование. Его первые три поколения строились на платформе Toyota Prius — одном из самых известных гибридных автомобилей. Однако в 2020 году было представлено четвертое поколение радаров — на базе Hyundai Sonata. Отчасти это объясняется стратегическим сотрудничеством «Яндекса» и Hyundai: основу автопарка

такси в Москве и ряде других регионов составляют машины этой марки.

### Сканируя пространство

Лидары — многолучевые лазерные радары-дальномеры. Это самая дорогая часть оборудования, но по современным требованиям безопасности без лидара невозможно реализовать полноценный автопилот. Когда беспилотники только начали разрабатывать, затраты на один лидар составляли до \$500 тыс. Сегодня стоимость прибора колеблется в пределах \$10–25 тыс., поэтому некоторые производители экспериментируют даже с установкой нескольких устройств на автомобиль.

### Беспилотная экономика

Согласно данным СМИ, стоимость переоборудования автомобиля в беспилотник должна укладываться в \$60 тыс. Экономить удастся прежде всего за счет партнерских контрактов, объема заказов и локализации производства. Ранее «Яндекс» использовал лидары Velodyne стоимостью \$8 тыс., но недавно освоил самостоятельную сборку этих устройств. Компания вложила 2,2 млрд ₽ в разработку беспилотного автомобиля — совсем немного по меркам современного автопрома. Сумма не учитывает стоимость приобретения машин и оборудования для их оснащения.

Если тесты пройдут успешно, то в 2022 году «Яндекс» может запустить проект в коммерческую эксплуа-

тацию в Москве. Банк UBS подсчитал, что в этом случае выручка беспилотного сегмента может составить 0,17–1,4 млрд ₽, а сам бизнес будет оцениваться в \$2,6–6,4 млрд к 2030 году, или до 20% текущей

капитализации компании. Но к этому времени выручка самого «Яндекса» может удвоиться, в том числе и за счет беспилотников. Следовательно, маршрут построен верно!



Источник: www.shutterstock.com

## «Кто оказывается первым в перспективной индустрии, зарабатывает больше всех»

Основатель стартапа StartRocket Владилен Ситников — о планах стать орбитальным медиамагнатом



Источник: личный архив Вадилена Ситникова

**Владилен, идея создания StartRocket довольно смелая. Трансляция рекламы из космоса — это ваша давняя мечта или вы, как предприниматель, решили занять перспективную нишу?**

Моя мечта — полететь на Марс, стать пионером Марса, умереть на Марсе. Чтобы ее приблизить, я стараюсь всячески демонстрировать, что космос ближе, чем мы думаем, и принадлежит каждому. Развлечения, реклама в космосе — это и есть возможность привнести наши ценности туда, где пока царят госкорпорации. Я сделал стартап, чтобы найти единомышленников, и одним из них стал Антон Оссовский из Avant Space.

**На каком этапе сейчас находится работа над проектом StartRocket?**

К сожалению, мы все еще в поисках денег. На наш проект нужно как минимум \$200–220 млн. Компаний, которые обеспечивают производство «железа» для нужд индустрии, на сегодня мало. Чем больше будет рынок, тем дешевле станут проекты. Но за время пандемии мы с Антоном объединили свои усилия: у нас готов прототип технологии, использующей вместо рефлектора лазеры, что более перспективно и масштабируемо. Прошли стратосферные испытания. В следующем году мы выводим первый рекламный спутник на орбиту.

**А еще одна ваша технология поможет решить проблему космического мусора?**

Если не начать собирать «артефакты», которые человечество за последние 50–60 лет занесло на орбиту, то в какой-то момент станет невозможно беспрепятственно пройти через полосу космического мусора. Пятимиллиметровый осколок на второй космической скорости пробивает кевлар!\* Кроме того, возникает эффект Кesslera: каждое столкновение порождает все большее количество мусора. Это настоящая угроза для космонавтики и всего человечества. Сейчас существует много идей для сбора космичес-

\*Кевлар — полимерный материал, по прочности в пять раз превосходящий сталь



кого мусора, и некоторые обкатываются на орбите, но их эффективность под вопросом. Во-первых, механическое взаимодействие роботов, гарпунов, сеток и магнитов с обломками способно спровоцировать неконтролируемое столкновение и появление нового мусора. Во-вторых, предлагаемые технологии очень дороги, а с учетом объемов предстоящих работ нужно доступное решение.

Эту задачу я и поставил инженерам. В результате появился наш продукт Foam Debris Catcher. Он представляет собой бочку с космической пеной стоимостью



Источник: wonderfulengineering.com

\$1 млн, которую можно выводить на любой ракете попутным грузом. Пена превращается на орбите в паутину, цепляет мусор и сводит его в атмосферу, где он сгорает.

### Как вы думаете, почему бумаги Virgin Galactic популярны у частных инвесторов?

Тот, кто оказывается первым в перспективной индустрии, зарабатывает больше всех. Если вы станете инвестором орбитального дисплея, то на ближайшие годы (а может, и десятилетия!) вы будете единственным обладателем абсолютно независимого медиа с мировым охватом. Как будто вы сразу завладели всеми основными ТВ-каналами в мире. Или представьте, что вы стали единственным собственником основного строительного материала для будущей колонизации Марса...

### Не думали о том, чтобы вывести на биржу StartRocket?

Конечно! Наши технологии должны принадлежать людям. В том числе через бонды и акции.

### Как космическая индустрия будет выглядеть через десять лет?

Космические отели, постоянные частные полеты, закрытые вечеринки на орбите, рекламные объявления с орбиты над городами, перелеты между континентами за час, экстремальные туры вокруг Луны...

У нашей страны есть все возможности стать участницей этой большой индустрии. Ведь люди всегда стремились за горизонт, и нужно настроиться на то, чтобы помогать им осуществить их мечту!



Источник: личный архив Вадилена Ситникова

# Собрать, смазать, заправить

Кто разрабатывает и поставляет материалы для космической отрасли

Устойчивость к экстремальным температурам и радиации, способность выдержать столкновение с метеоритами, сохранение изначальных качеств в условиях невесомости — все эти факторы определяют применимость того или иного материала для изготовления космических аппаратов или скафандров. Чтобы удовлетворять запросам современной космонавтики, химики разрабатывают все новые суперсплавы, композитные и умные материалы.

## Собрать

Начнем с корпуса летательных аппаратов. Ракета должна выдерживать сильные нагрузки при запуске

и быть как можно легче. При производстве корпуса большинства ракет традиционно используются сплавы на основе алюминия и титана аэрокосмического качества.

Сегодня растет спрос на композитные материалы. Металлические конструкции хорошо пропускают космическое излучение, а такие легкие элементы, как гелий и водород, надежно защищают астронавтов от этого опасного воздействия. Сначала ученые создали боралюминиевый композит, затем появились материалы на основе углерода. Возможно, в будущем корпуса ракет начнут изготавливать без использования металлов.



**Григорий Короленко,**  
старший персональный менеджер  
ИК «Фридом Финанс»

Мировой рынок композитных материалов активно развивается. Если в 2016-м он оценивался в \$82 млрд, то к 2022 году, по прогнозам экспертов, будет стоить уже \$115 млрд. Лидирующие производители аэрокосмических композитов в мире — это Hexcel (NYSE: HXL), DuPont (NYSE: DD), LMI Aerospace, Solvay Group (Euronext: SOLB) и BASF SE (FWB: BAS).

На заре космической эры ракеты были одноразовыми. Сейчас стандартом считаются летательные аппараты многократного использования, для создания которых требуются самовосстанавливающиеся материалы. К ним относят стали и сплавы с эффектом памяти, реверсивные полимеры, использующие

тепловой эффект, а также специальные композиты. Центр им. М. В. Келдыша (входит в Роскосмос) разработал наноматериал для космических кораблей, способный восстановиться после повреждений, в том числе микрометеоритами. Материал на основе боросилоксана имеет полимерную матрицу и быстро возвращает себе герметичность.

### Смазать

Механические повреждения опасны для поверхностей линз, шлемов скафандров и других элементов оборудования и экипировки. Основные категории оптических материалов мы классифицировали следующим образом:

- ✔ Неорганические стекла: силикаты, алюмосиликаты и боросиликаты.
- ✔ Оргстекло: полимеры на основе акриловых и метакриловых смол, поликарбоната и некоторых сортов полистирола.
- ✔ Кристаллические оптические материалы: чистый кремнезем, сапфир и прозрачные фториды.

Среди производителей оптической продукции для космических нужд отметим Schott AG, Corning (NYSE: GLW) и Pilkington.

В космических аппаратах много подвижных элементов, в числе которых механизмы и скользящие кольца разворачиваемых и ориентируемых солнечных панелей, подшипники вращающихся антенн, системы развращения, жалюзи активного терморегулирования.

Для минимизации износа от трения контактирующих поверхностей им необходима качественная и регулируемая смазка. Смазочные материалы бывают сухими или влажными. В герметичных приборах применяются специальные масла, изготовленные без использования нефтепродуктов: силиконы, диэфиры и фторуглероды. Силиконы — это кремнийорганические жидкости, которые выпускают такие компании, как Dow Silicones Corporation, General Electric (NYSE: GE), Wacker, Rhone-Poulenc и ICI. Диэфиры изготавливают Lehigh и Kluber. Термостойкие и химически пассивные фторуглероды поставляет DuPont.

### Заправить

Один из важнейших вопросов космической отрасли — обеспечение летательных аппаратов электроэнергией. Энергетические системы космического корабля эксплуатируются в особых условиях. Они должны сохранять работоспособность при отсутствии гравитации, под воздействием экстремальных температур и интенсивной радиации, которая выводит из строя большинство обычных электронных приборов. На энергетическую систему приходится 30% массы космического аппарата. Самый распространенный способ генерации электроэнергии для космических аппаратов — преобразование солнечного света с помощью солнечных батарей. Ключевые игроки этого рынка — SolAero Technologies, Spectrolab, Bharat Heavy Electricals Limited (BSE:

500103), DHV Technology, GomSpace, Innovative Solutions In Space (ISIS), NanoAvionics и MMA Design. Из всех известных управляемых источников энергии ядерное топливо обладает наибольшей плотностью: из грамма урана получается столько же энергии, сколько выделяют две тонны нефти или три тонны угля. Таким образом, атомные реакторы — перспективный вариант для космолетов. В 2021 году NASA заключило три новых контракта на разработку технологий ядерных силовых установок для космических полетов. Финансирование было предоставлено BWX Technologies (NYSE: BWXT) в сотрудничестве с Lockheed Martin (NYSE: LMT), General Atomics в сотрудничестве с X-energy и Aerojet Rocketdyne; Ultra Safe Nuclear Corporation (USNC) в сотрудничестве с Blue Origin, General Electric Hitachi Nuclear Energy, General Electric Research, Framatome и Materion (NYSE: MTRN). Использование ядерных двигателей повысит скорость передвижения ракет и уменьшит риски долгого пребывания человека в космосе.



Источник: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

# Будущее космоса

Российские эксперты по просьбе «Финансиста» делятся своим видением того, как будет выглядеть отрасль через 10 лет



**Владимир Сурдин,**  
астроном, популяризатор науки, старший научный сотрудник Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга, доцент физического факультета МГУ

Думаю, что через 10 лет в сфере освоения космоса появится много новых направлений, среди них:

- ✔ очистка околоземных орбит от космического мусора
- ✔ космические телескопы
- ✔ системы защиты от кометной и астероидной опасности
- ✔ длинноволновая радиоастрономия на обратной стороне Луны
- ✔ заправка топливом спутников на высоких орбитах
- ✔ разведка перспективных астероидов как источников полезных ископаемых

- ✔ массовое использование межпланетных зондов на основе кубсатов
- ✔ повышение точности систем глобальной спутниковой навигации до 1–3 см.



**Михаил Корниенко,**  
космонавт, Герой России, участник первой годовой миссии на МКС

При нынешних технологиях я не вижу возможностей для развития тенденции к массовым полетам людей в космос. Эффективность химических двигателей слишком низка для этого: 90% массы ракеты — это топливо. На Землю возвращается около 3% от стартовой массы. КПД ниже, чем у паровоза. Вывод на орбиту 1 кг груза стоит порядка \$12 тыс. То есть это все еще дорого и доступно не многим.

Массовые полеты людей в космос станут возможными, когда появятся принципиально новые двигатели,

которые будут использовать новые виды энергии. Даже Илон Маск, хотя и оптимизирует процессы, но несильно их удешевляет, так как в основе — все те же двигатели, работающие на химическом топливе. Для массовых запусков нужен качественный скачок.



**Иван Моисеев,**  
глава Института космической политики

Одно десятилетие — небольшой срок для космонавтики. Обычный срок реализации для проекта с экономическими целями составляет пять лет, а десять лет, как правило, требуется для научного космического проекта. Сильных изменений не будет, основные принципы космонавтики очерчены уже сейчас. Наиболее активно будет развиваться направление downstream. Благодаря многоспутниковым системам связи интернет станет быстрее

и будет почти бесплатным (без абонентской платы). Каждый пользователь станет сам себе провайдером. За счет расширения использования спутниковых средств заметно повысится эффективность сельского хозяйства. Увеличится число и усилится роль дронов (беспилотных автомобилей, летательных аппаратов). Для развития этого сегмента крайне важно использование спутниковых систем связи, навигации и дистанционного зондирования Земли. Через 10 лет на Луне начнет функционировать посещаемая база, основной задачей которой станет отработка экономического использования лунных ресурсов. А сам процесс создания такой базы, который уже идет, ускорит разработку необходимых технических средств.



**Виталий Егоров,**  
популяризатор космонавтики,  
основатель сообщества  
«Открытый космос»

В этой сфере сегодня незанятых ниш практически нет. Но не все направления способны приносить доход.

Например, 10 лет назад такие проекты, как низкоорбитальные спутниковые группировки для интернет-вещания, которыми занимаются SpaceX, OneWeb, Amazon, были убыточны. Сегодня их цель — с помощью новых технологий сделать услугу доступной. То есть наше ближайшее космическое будущее —

это не межзвездные туннели, а развитие технологий для снижения стоимости доступа в космос и использования его ресурсов в земной жизни. Это прежде всего многоразовые ракеты и серийное производство спутников. В будущем перспективными направлениями могут стать межпланетная космонавтика, орбитальное обслуживание (дозаправка или возвращение на орбиту), очистка околоземного и более далекого пространства от космического мусора и добыча ресурсов на Луне.

Многие направления деятельности, в которых космос задействован и раньше, будут развиваться, потому что теперь они станут дешевле, доступнее и будут способны конкурировать с сервисами, которые работают через наземные средства.

Каждый человек может приблизиться к космосу. Например, поставить себе цель всей жизни и накопить \$500 тыс. на полет к границе космоса — 100 км над уровнем земли. Или открыть бизнес, который будет зарабатывать на использовании космических данных, например, с уже запущенных спутников. Благодаря ГЛОНАСС и GPS уже работают сервисы такси и доставки, и это направление будет развиваться.

Еще один способ, который становится более массовым, — это инвестиции. Для этого не нужны миллионы долларов, достаточно открыть приложение вашего брокера и купить акции космической компании, например Virgin Galactic (NYSE: SPCE) или Rocket Lab (NASDAQ: RKLB).



**Иван Косенков,**  
проектный менеджер по направлению «Космические технологии» кластера передовых производственных технологий, ядерных и космических технологий Фонда «Сколково»

Если экстраполировать текущие тренды, то, вероятно, мы увидим еще большее количество орбитальных группировок различного назначения, обеспечивающих пользователей разнородными данными. Также бизнес будет двигаться от «сырых» данных к продуктам, использующим информацию из космоса, обработанную искусственным интеллектом, для принятия решений в таких сферах, как логистика, строительство, сельское хозяйство и т.д.

Возможно, мы увидим большее количество легких ракет-носителей для оперативного выведения на орбиту малых спутников. Некоторые из них даже смогут стать окупаемыми.

В то же время вряд ли космонавтика в части передовых исследовательских программ (Луна, Марс, другие небесные тела) станет менее зависимой от политики государств в отношении освоения космического пространства. Есть вероятность, что мы увидим первые коммерческие орбитальные станции и сможем определить, есть ли в этом бизнес-запрос на коммерческие эксперименты или производство в космосе и может ли спрос на космический туризм обеспечить создание

пилотируемой частной орбитальной инфраструктуры. С технологической точки зрения также будут интересные проекты в сфере аддитивного производства, в том числе программы по разворачиванию на орбите крупногабаритных конструкций и созданию космических аппаратов для орбитального обслуживания: буксировки, дозаправки, сведения с орбиты космического мусора. Через 10 лет станет понятно, насколько низкоорбитальные связанные группировки оправдали возлагавшиеся на них надежды и насколько они смогли продвинуть индустрию вперед.



**Михаил Котов,**  
научный журналист,  
популяризатор космонавтики

Сложный вопрос, потому что человек плохо умеет предсказывать будущее. Поэтому трудно говорить о том, как отрасль будет выглядеть...

Мне кажется, что за ближайшие 10 лет вряд ли произойдут коренные изменения.

Если будет готова технология Starship — много-разовая космическая система, объединяющая в себе космический корабль и ракету-носитель, которая возвращается обратно неповрежденной и требует лишь дозаправки топливом, — это сильно повлияет на космическую индустрию в целом и значительно снизит цену вывода аппаратов на орбиту. Но если этого не произойдет, то космическая

индустрия в начале 2030-х будет практически такой же, как сейчас. Она будет ориентирована на прикладную космонавтику, будут продолжаться

пилотируемые полеты, и, скорее всего, мы вряд ли увидим серьезные прорывы в межпланетных полетах на Луну или Марс.



Источник: [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com)

# Разумные ИНВЕСТИЦИИ

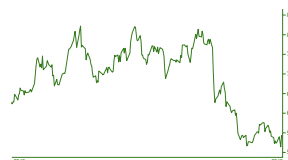
Биотехнологии,  
кибербезопасность,  
добыча металлов и финтех —  
основные источники  
инвестиций на американском  
рынке



Михаил Степанян,  
старший аналитик  
ИК «Фридом Финанс»

## BHP

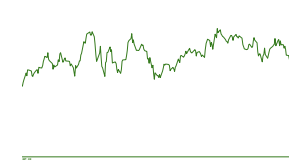
Целевая цена:  
**\$72,54**  
Потенциал  
роста:  
**30,6%**



BHP (NYSE/ASX: BHP) — одна из крупнейших в мире горнодобывающих компаний. В 2022-м менеджмент планирует устранить двойной листинг, сделав основной резиденцией Австралию. Это снизит регуляторную нагрузку и издержки. Кроме того, BHP намерена выделить нефтяной бизнес для слияния с активами Woodside и приобрести 85% акций компании Noront Resources. Если сделка состоится, BHP сможет значительно увеличить производство никеля, применяемого в производстве аккумуляторов для EV. Спрос на этот металл за 10 лет может вырасти в пять раз.

## Square

Целевая цена:  
**\$290**  
Потенциал  
роста:  
**24%**



Square (NYSE: SQ) — электронная платежная система, оперирующая в США и Канаде и расширяющая присутствие в Европе. Предлагает приложение Cash App, сервисы для майнинга и хранения криптовалют. Поглощение стартапа Afterpay позволит Square укрепить позиции в сегменте потребкредитования и выйти на рынок Австралии. Дополнительным источником комиссионного дохода станет совместное с TikTok решение для онлайн-продаж. Развитие новых направлений обеспечит рост бизнеса в 2022 году и повышение прибыли в долгосрочной перспективе.

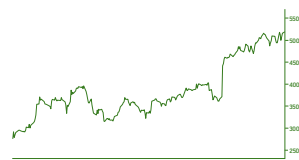


Целевая цена:

**\$575,7**

Потенциал  
роста:

**11,1%**



Palo Alto Networks (NASDAQ: PANW) — один из лидеров сегмента сетевой безопасности с курсом на неорганический рост, инвестиции в R&D и расширение бизнес-партнерства. Клиенты предпочитают сотрудничать с Palo Alto на условиях многолетних контрактов, и ее годовой повторяющийся доход стабильно растет. Переход от выдачи бессрочных лицензий к предоставлению ПО как услуги позитивен для рентабельности. Акции PANW торгуются на привлекательных уровнях по сравнению с бумагами конкурентов и средними значениями в секторе.

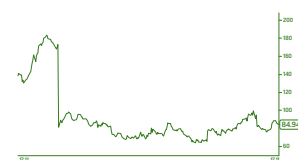


Целевая цена:

**\$105**

Потенциал  
роста:

**25%**



Sarepta Therapeutics (NASDAQ: SRPT) — разработчик генной терапии против мышечной дистрофии Дюшенна, демонстрирующий стабильное повышение доходов от продаж Exondys 51, Vyondis 53, Amondys 45. Коррекция акций в начале 2021 года была вызвана неудачными тестами потенциального блокбастера SRP-9001. Однако дальнейшие результаты испытаний позволяют прогнозировать высокие продажи этого продукта. Оптимистичной оценке перспектив SRPT способствуют также ее сильные финансовые результаты и высокий потенциал роста выручки.



## Акции добывающих отраслей в фокусе нашего внимания на российском рынке

**Александр Осин,**  
аналитик управления торговых операций  
на российском фондовом рынке  
ИК «Фридом Финанс»



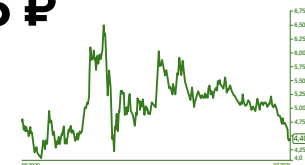
Целевая цена:  
**1387,7 ₺**  
Потенциал  
роста:  
**15%**



Выручка «Русагро» (MOEX: AGRO) за девять месяцев 2021-го выросла на 46%, до 165,2 млрд ₺. С учетом стабильного спроса и усиления влияния монетарных факторов на цены прогнозируем выручку и чистую прибыль акционеров компании в 2022 году в 302,1 млрд и 45,3 млрд ₺ соответственно. В рамках SPO эмитент реализовал 19,8 млн GDR, или 14,7% капитала. Спрос со стороны иностранных инвесторов составил высокие 50% в общем объеме. Акции «Русагро» обладают ярко выраженными защитными свойствами, но также способны отыгрывать рост котировок широкого рынка.



Целевая цена:  
**0,2395 ₺**  
Потенциал  
роста:  
**33%**



ФСК ЕЭС (MOEX: FEES) обратилась в правительство за субсидией из бюджета в объеме свыше 130 млрд ₺ для проведения второго этапа электрификации БАМа и Транссиба в 2021–2024 годах. Полагаем, что по крайней мере часть этой суммы будет выдана. В середине года вице-премьер Александр Новак говорил о возможности направить средства ФНБ на проекты модернизации теплоэлектростанций на Дальнем Востоке. Дивиденд ФСК по итогам 2021 года прогнозируем на уровне 0,02197 ₺ на акцию, что выше общерыночного консенсуса.



Целевая цена:  
**1732,3 ₺**  
Потенциал  
роста:  
**32%**



Polymetal (MOEX: POLY) планирует в 2026 году увеличить производство золота на 16% по отношению к уровню 2020-го, до 1,9 млн унций, притом что в нашей модели заложен прогноз на уровне 1,8 млн. Пересмотр этого ориентира в сторону улучшения способен позитивно повлиять на оценку справедливой стоимости компании рынком. Среди благоприятных для эмитента факторов отметим то, что предстоящее ужесточение налоговых условий в металлургической и добывающей отраслях не коснется производителей драгметаллов.



Целевая цена:  
**1690 ₺**  
Потенциал  
роста:  
**50%**



Если не принимать во внимание непростые отношения «Башнефти» (MOEX: BANE, BANEP) с «Роснефтью» — ее основным владельцем, компания привлекательна для инвестиций как бизнес, обладающий высокой реальной стоимостью с точки зрения запасов сырья. По соотношению капитализация/запасы «Башнефть» оценивается рынком на 12% дешевле «Роснефти», одного из лидеров по этому показателю. Дивиденды за 2021 год по обыкновенным и привилегированным акциям ожидаются в объеме 82 ₺ за единицу.

# Четыре вопроса трейдеру

Что нужно выяснить перед началом биржевой сессии

Торговый план — это еще один способ упорядочить ваши действия по управлению счетом на бирже. План подготовки, [о котором я писал в предыдущем номере\\*](#), формализует действия трейдера до начала сессии, а торговый план понадобится после ее открытия. Для его составления необходимо ответить на несколько вопросов:

## 1. С каким временным горизонтом вы покупаете акции?

Сначала определитесь, совершаете ли вы сделки в течение одной сессии или переносите позиции на следующий день.

---

Главное — ориентироваться на сигналы и не совершать спонтанных сделок. Выработать стратегию стоит самостоятельно, чтобы она подходила именно вам.

---



**Игорь Ключнев,**  
заместитель генерального директора  
ИК «Фридом Финанс»

Внутридневная торговля требует больше времени и вашего внимания, но она менее рискованна, так как в течение сессии почти никогда не случается гэпов, а потери измеряются долями процента. Среднесрочные операции проще сочетать с основной работой, но есть риск, что при открытии торгов на следующий день цена акции будет заметно ниже, чем накануне. Конечно, сессия может открыться и ростом, а величина гэпа будет колебаться от нескольких долей процента в обычные дни до десятков процентов, когда выходит важная для компании новость. Инвесторы чаще выбирают средне- и долгосрочную стратегию, а риски

переноса позиций балансируют посредством диверсификации портфеля.

## 2. Что для вас служит сигналом для покупки и продажи акций?

Обычно, чем короче период инвестирования, тем чаще для определения оптимальных точек входа в позиции и выхода из них используется технический анализ. Средне- и долгосрочный горизонт предполагает глубокое изучение новостного фона вокруг компании и оценку ее финансовых показателей. Сигналом для покупки может быть преодоление акцией сильного сопротивления, сигналом для продажи — достижение тэйк-профита (фиксации прибыли) или стоп-лосса (фиксации убытка). На длительных временных промежутках к покупкам

стимулируют ожидания сильного отчета, а к продажам — системное замедление темпов роста по сравнению с аналогами или появление важной негативной новости.

Главное — ориентироваться на сигналы и не совершать спонтанных сделок. Вырабатывать стратегию стоит самостоятельно, чтобы она подходила именно вам. Помочь в этом деле всегда готовы наши инвестиционные консультанты или преподаватели учебных курсов.

## 3. Сколько позиций одновременно может быть в вашем портфеле?

Даже если вы торгуете внутри дня, стоит выбирать не менее пяти акций. Среднесрочный и долгосрочный портфели должны включать минимум 7-8 позиций,

но за слишком длинным списком бумаг сложнее следить. Избегайте незначительных позиций: финансовый результат будет небольшим, а внимание потребуется.

Средства между позициями могут быть распределены равномерно или в соответствии, например, с капитализацией компании, волатильностью\* акции и т.д.

## 4. Планируете ли вы использовать заемные средства брокера?

Обращение за заемными средствами повышает риски, но может быть эффективным на коротких промежутках времени. Чем дольше период инвестиций, тем меньше нужно «плечо» брокера.

Обдуманнные и зафиксированные ответы на эти вопросы станут для вас четким ориентиром во время торговых сессий. Вы будете хорошо понимать, что вам стоит делать и — а это не менее важно! — чего вам делать **не** стоит. Добавьте к этому последовательно проведенную подготовку к торгам — и получите точный план управления вашим брокерским счетом. Именно подготовка — наиболее важный этап в работе инвестора, а сделки совершаются по получившемуся в итоге сценарию.

В следующем номере поговорим о том, как контролировать и повышать эффективность стратегии.



Источник: www.shutterstock.com



---

**«Цифровая трансформация  
невозможна без  
космических технологий  
или данных, получаемых  
с помощью космических  
комплексов»**

---

Основатель и генеральный директор  
Success Rockets Олег Мансуров —  
о превращении детской мечты  
в перспективный бизнес-проект

---

### Олег, как вы попали в космическую сферу?

Мое увлечение космосом, как у многих, идет из детства. Первоначальный интерес перерос в профессиональную научную деятельность во время учебы в университете. В этот период я выступал на различных конференциях, участвовал в научных исследованиях и так далее. Однако на момент окончания вуза



Дарья Чудная, заместитель генерального директора Success Rockets по PR и маркетингу. Фото: Иван Берёзкин

стало ясно, что одного желания заниматься космосом недостаточно и для создания своего бизнеса в этой сфере нет подходящих внешних и внутренних предпосылок. Не было понимания, за что братья, готовы ли рынок и экономика в России к такого рода проектам.

В тот момент стал расти спрос на человеческий капитал, на все, что связано с цифровой трансформацией, на IT-технологии, поэтому я несколько лет занимался именно этим направлением. Тем не менее все это меня и вернуло к космосу. Мы начали деятельность в декабре 2019-го — январе 2020 года, в июле уже основали компанию, а в сентябре получили первые инвестиции и дальше начали строить частный бизнес в России с прицелом на международный рынок.

### Над чем работает ваша компания сейчас?

У нас три основных технологических направления. Это разработка и испытания сверхлегких ракет, проектирование и производство малых космических аппаратов и анализ данных.

Сейчас проводятся испытания суборбитальных метеоро ракет, мы тестируем двигатели, телеметрию, бортовые системы и отработываем производственный цикл. По космическим аппаратам мы пришли к стадии создания прототипов нескольких спутников, и один из них был представлен в ноябре в Глазго на конференции ООН по климату. Также мы разрабатываем программное обеспечение для работы

с космическими данными, в частности для радиолокационного и оптического зондирования Земли. В ближайшее время его представим.

### Кто ваши заказчики?

Основной заказчик — это IT-компании, которым нужен анализ данных. Отраслей много: аграрный и горнодобывающий секторы, промышленность, транспорт, сфера услуг. Банки и страховые компании также активно развиваются в этом направлении. Сейчас цифровая трансформация невозможна без космических технологий или данных, получаемых с помощью космических комплексов.

### Планируете работать с зарубежными клиентами?

Да, это одна из основных целей с самого начала создания компании, потому что для возврата инвестиций и получения прибыли необходимо работать на международном рынке. Мы уже сделали один проект для Saudi Aramco. Наиболее интересные для нас географические направления — Африка, Ближний Восток, Юго-Восточная Азия и Латинская Америка.

### Кто инвестировал в вашу компанию?

Сейчас значительная часть — это собственные средства. Еще три человека вошли в проект как бизнес-ангелы. За все это время была инвестирована сумма в районе 300 млн ₽. До конца года мы планируем закрыть следующий раунд инвестиций.

О каких суммах может идти речь, когда начинаешь бизнес в космической сфере?

Космическая сфера в целом связана с высокой капиталоемкостью. Это и плюс, и минус. Если говорить о компании, подобной нашей, которая не занимается пилотируемыми программами и пока не планирует лететь на Луну или Марс, то здесь речь идет о \$50–200 млн в рамках инвестиционного цикла. В основном все компании-аналоги обладают капитализацией в пределах \$2–7 млрд. Если говорить о компаниях, которые целятся в пилотируемую космонавтику, то там капитализация превышает десятки миллиардов долларов.

#### **Планируете ли выход на IPO?**

Да, мы хотим выйти в ближайшие три года на IPO через SPAC — по всей видимости, в Европе. Мы сейчас обсуждаем возможные соглашения с несколькими крупными фондами и банками, которые могут стать партнерами в таком размещении.

Американский рынок SPAC немного перегрет. В Европе в этом плане меньше конкуренции — больше вероятность провести успешный раунд и застолбить за собой ту или иную тему или область.

#### **Насколько велика конкуренция в космической отрасли, ощущаете ли вы ее?**

В космической сфере есть такие понятия, как первая космическая гонка и вторая космическая гонка.

Первая космическая гонка — это то, что мы наблюдали в 50–60-е годы прошлого века, когда сверхдержавы сражались за лидерство в космической отрасли. С начала XXI века стартовала вторая гонка, в которой участвуют в первую очередь частные компании. Сейчас в мире в целом спрос на их продукцию превышает предложение, и крупные игроки пока слабо конкурируют друг с другом.

В России же конкуренция низкая, и наша компания фактически лидер в сегменте сверхлегких ракет. В то же время в анализе данных мы занимаем очень маленькую часть рынка, потому что на нем есть крупные компании, которые работают в этой сфере 20–30 лет. Создание инновационных и уникальных продуктов в ближайшее время может позволить нам занять более существенную нишу и обойти ведущих игроков.

#### **Какие направления в космической индустрии вы считаете наиболее перспективными?**

Самое перспективное — это все, что связано с получением, обработкой и анализом данных. Во-первых, это генерация данных за счет больших группировок спутников-зондировщиков, причем работающих в разных диапазонах. Второе направление — передача информации через спутники. К нему относятся системы связи для интернета вещей, широкополосного доступа в интернет и т.д. Наконец, третья сфера — искусственный интеллект и работа с данными от космической инфраструктуры.



Никита Чередниченко (слева), операционный директор Success Rockets. Александр Зыков (справа), руководитель юридического департамента Success Rockets.  
Фото: Иван Берёзкин

Космический туризм — интересное направление, но с точки зрения бизнеса не совсем понятное. Это больше инвестиционные или репутационные проекты. Из-за своей сложности они требуют очень длительного периода инвестирования. Если предприниматель хочет вкладываться в космический туризм, то ему необходимо быть готовым заниматься этим 10–15 лет, как Ричард Брэнсон, Джефф Безос, Илон Маск и другие, потому что количество проблем, с которыми придется столкнуться, очень велико. Много вопросов вызывают регулирование, получение разрешений и лицензий.

**Какой будет космическая сфера через 10–20 лет?  
Какие мечты могут стать реальностью?**

Самые смелые мечты появились еще в середине прошлого века: это постоянные полеты между Землей и орбитой, между орбитой и Луной. Технологически это вполне достижимо, вопрос в экономической целесообразности. А главное — в основе должна быть определенная парадигма: не космос для Земли, а космос для космоса. То есть должна образоваться «внеземная» инфраструктура, которая будет обрастать различными сервисами, компаниями, новыми продуктами. Такой инфраструктурой, железной дорогой, или хайвеем современности, может стать транспортный коридор между Землей и Луной. Вокруг него появятся туристические орбитальные и научные станции. Когда вся эта экономика заработает, можно будет говорить о космическом прорыве.



Команда Success Rockets. Фото: Иван Берёзкин



## Чем живет «Фридом Финанс» — дайджест основных событий

### **Freedom Holding Corp. отчитался о четырехкратном росте выручки**

Выручка за 2-й квартал 2022 фискального года увеличилась на 349% г/г, до \$313 млн (комиссионные доходы: +115%, \$116 млн). Чистая прибыль выросла более чем в 8,5 раза — до \$205 млн. В холдинге открыто свыше 340 тыс. клиентских счетов. «Квартал был весьма динамичным и продуктивным для всех компаний группы, — отметил Тимур Турлов, CEO Freedom Holding Corp. — Мы продолжаем экспансию на новые рынки и расширяем спектр услуг».



### **Freedom Finance Europe получила прямое членство в Euroclear**

Freedom Finance Europe, европейская «дочка» холдинга Freedom Holding Corp., получила прямое членство в ведущем международном центральном депозитарии ценных бумаг Euroclear. Это позволит расширить спектр операционных, расчетных и депозитарных услуг для клиентов на рынках континентальной Европы, Великобритании и США. Прямое членство в Euroclear означает дополнительные гарантии надежности для наших клиентов и является важным шагом в глобальной экспансии холдинга.



### **Банк «Фридом Финанс» получил универсальную лицензию ЦБ РФ**

16 ноября Банк «Фридом Финанс» (входит в холдинг Freedom Holding Corp.), ранее работавший по базовой лицензии, получил универсальную лицензию ЦБ РФ. Это первый случай расширения банковской лицензии с 2017 года, когда регулятор реформировал банковскую систему, сделав ее многоуровневой. Благодаря новой лицензии банк получил право работать с любыми категориями клиентов, а также существенно расширить перечень доступных ему операций.



### Число клиентов ИК «Фридом Финанс» на Мосбирже в октябре превысило 132 тыс.

В октябре 2021 года, согласно рейтингам Московской биржи, клиентская база ИК «Фридом Финанс» достигла 132,1 тыс., почти на 2% превысив сентябрьский результат. Наша компания сохраняет за собой девятое место как в топ-25 крупнейших операторов Мосбиржи, так и в рэнкинге по числу активных клиентов, которое в октябре составило 9,7 тыс.

### Тимур Турлов презентовал президенту Казахстана «Цифровую ипотеку»

Глава Freedom Holding Corp. Тимур Турлов 27 октября 2021 года в рамках ежегодного форума Digital Bridge представил президенту Казахстана Касым-Жомарту Токаеву уникальный проект компании «Цифровая ипотека». Этот продукт не имеет аналогов в мире. С его помощью процесс оформления покупки жилья в ипотеку — с открытия счета до завершения регистрации недвижимости — укладывается в 48 часов. Также «Фридом Финанс» построила полностью цифровую модель оценки стоимости стандартной недвижимости. К настоящему моменту сервисом онлайн-оценки было обработано более 12 тыс. заявок. Сам процесс оценки занимает всего две секунды. Каждая вторая рыночная ипотека в Казахстане с лета выдается «Фридом Финанс».



### Акции FRHC среди самых популярных бумаг у инвесторов

Акции Freedom Holding Corp. (FRHC) заняли 6-е место среди самых популярных акций и депозитарных расписок иностранных компаний в портфелях инвесторов на СПБ Бирже. В топ-10 октября также вошли Alibaba (BABA), Apple (AAPL), Virgin Galactic (SPCE), Amazon (AMZN) и Tesla (TSLA).

### Тимур Турлов — лауреат премии «Репутация» в номинации «За вклад в развитие финансовых технологий»

Глава и основатель Freedom Holding Corp. Тимур Турлов стал лауреатом одной из самых престижных в российском финансовом мире премий «Репутация» в номинации «За вклад в развитие финансовых технологий».

Премия вручается профсообществом с 2010 года на основе оценки профессиональных, деловых и личностных качеств номинантов посредством открытого голосования, результаты которого утверждает экспертный совет.

### ИК «Фридом Финанс» разместила второй выпуск биржевых облигаций объемом \$34 млн

12 ноября 2021 года на Московской бирже начались торги долговыми бумагами инвестиционной компании «Фридом Финанс», номинированными в долларах США, сроком обращения 1 820 дней. Объем выпуска — \$34 млн. Ставка купона составляет 5,5%. Продолжительность купонного периода — 91 день. Минимальная сумма заявки на первичном размещении — 1,4 млн ₽ в долларовом эквиваленте.

# Журнал «Финансист» №4 (24) 2021

**Учредитель:** Игорь Ключнев

**Главный редактор:** Наталья Харлашина

**Выпускающий редактор:** Наталья Харлашина

**Дизайн, инфографика:** Владислав Волков, Ксения Плахова

**Корректоры:** Татьяна Нарышкина, Анастасия Скрипниченко, Анастасия Серафимская

**Координаторы выпуска:** Игорь Ключнев, Маргарита Торшина

**Фото в номер:** shutterstock.com, архив ИК «Фридом Финанс», личный архив Владилена Ситникова, пресс-служба ИКИ РАН, Иван Берёзкин, сайты s7space.ru, spacexarch.com, maxar.com, boeing.com, blogs.nasa.gov, wonderfulengineering.com и blueorigin.com

**Фотография на обложке:** Иван Берёзкин

Свидетельство о регистрации средства массовой информации: серия ПИ № ФС 77 – 75709 от 08.05.2019 выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

**Адрес редакции и издателя:** 123112, г. Москва, 1-й Красногвардейский проезд, д. 15, офис 18.02.

**Тел.:** +7 (495) 783 91 73 **E-mail:** info@ffin.ru

Подписано в печать: 30.11.2021. Тираж: 65 000 экз.

Журнал распространяется бесплатно



**ООО ИК «Фридом Финанс».** Лицензия № 045-13567-001000 на осуществление деятельности по управлению ценными бумагами. Выдана ФСФР России 19.05.2011. Срок действия лицензии не ограничен. Лицензия № 045-13561-100000 на осуществление брокерской деятельности. Выдана ФСФР России 19.05.2011. Срок действия лицензии не ограничен. Лицензия № 045-13564-010000 на осуществление дилерской деятельности. Выдана ФСФР России 19.05.2011. Срок действия лицензии не ограничен.

Лицензия № 045-13570-000100 на осуществление депозитарной деятельности. Выдана ФСФР России 19.05.2011. Срок действия лицензии не ограничен. Владение ценными бумагами и прочими финансовыми инструментами всегда сопряжено с рисками: стоимость ценных бумаг и прочих финансовых инструментов может как расти, так и падать. Результаты инвестирования в прошлом не являются гарантией получения доходов в будущем. В соответствии с законодательством компания не гарантирует и не обещает в будущем доходности вложений, не дает гарантии надежности возможных инвестиций и стабильности размеров возможных доходов. Услуги по совершению сделок с зарубежными ценными бумагами доступны для лиц, являющихся, в соответствии с действующим законодательством, квалифицированными инвесторами, и производятся в соответствии с ограничениями, установленными действующим законодательством.