



**Луна близко**  
**The moon is close**

**Дмитрий Селин**

# Дмитрий Селин

## Луна близко The moon is close

<https://litres.ru/73804706>

SelfPub; 2026

### Аннотация

В книге рассматриваются перспективы ближайшего будущего - промышленного освоения Луны, развёртывания на орбитах вокруг Луны орбитальных группировок связи и навигации, создания на поверхности Луны сети автоматических геологических станций и курьерской сети на основе доработанных для условий луны роверов-доставщиков Яндекс R3.

Так же в книге рассматривается гипотезы:

1. О первичном возникновении жизни на Луне и переносе её на Землю в эпоху поздней тяжёлой бомбардировки.
2. О наличии больших пустот на границе лунной коры и лунной мантии

# Содержание

Глава 1 Лунная база с доставкой	4
Глава 2 Связь и навигация на Луне	8
Глава 3 Лунный банк и блокчейн	15
Глава 4 Лунная геология для лунной промышленности	23
Конец ознакомительного фрагмента.	30

# Дмитрий Селин

## Луна близко

## The moon is close

### Глава 1 Лунная база с доставкой

В феврале 2026 года Илон Маск наконец-то одумался и провозгласил своей основной целью не марсианскую маниловщину, а освоение Луны. Возможно, этому помогло включение в *коллективные бессознательные человечества* моих статей :) на лунную тему и книги «Тень космонавтики».

Когда мы говорим о будущем человечества за пределами Земли, Луна всегда была первым логичным шагом. Но до сих пор все проекты лунных баз напоминали скорее вертикальные башни или надувные модули, требующие сложной сборки. Предложенная в данной статье концепция переворачивает привычные представления: тяжёлая шестигранная база, которая садится на Луну... лёжа на боку.

#### **Как это работает?**

Идея использует проверенную двухпусковую схему. Два тяжелых Starship (в одноразовом варианте) стартуют с Земли. Первый выводит на низкую околоземную орбиту саму базу – полностью заправленную и готовую к перелёту. Второй

доставляет космический буксир с огромным запасом топлива. На орбите они стыкуются, и буксир отправляет связку к Луне.

База представляет собой длинный (40 метров!) шестигранный модуль с сухой массой 40 тонн. На одной из его боковых граней заподлицо смонтированы два двигателя Raptor 3 – тех самых, что стоят на Starship. Зачем? Чтобы совершить уникальную горизонтальную посадку. В отличие от всех предыдущих лунных аппаратов, которые касались грунта вертикально, этот **модуль лунной базы мягко ложится на бок**, опираясь на четыре телескопические опоры, напоминающие «ноги» лунных модулей программы «Аполлон».

### **Почему горизонтально?**

Ответ прост: удобство и объём. Внутри такого модуля образуется единое одноуровневое пространство высотой около трёх метров, шириной шесть и длиной сорок метров. Это даёт **герметичный объём порядка 720 кубических метров** – примерно столько же имела Международная космическая станция на заре своего существования, в начале 2000-х годов. Никаких лестниц и тесных отсеков: полноценная «земная» планировка, где можно разместить лаборатории, жилые каюты, склады и зоны отдыха.

После отделения от буксира база самостоятельно снизается, используя 30 тонн криогенного топлива. Расчёты показывают, что запаса хватает для мягкой посадки даже с запасом. Остаток кислорода в баках можно использовать для

дыхания экипажа, а также, совместно с оставшимся жидким метаном, заправлять в небольшие исследовательские модули для изучения поверхности Луны в ближайших окрестностях. Сам буксир, выполнив свою задачу, остаётся на окололунной орбите – возможно, он ещё пригодится как склад горючего или ретранслятор.

### **Как туда попадут люди?**

Для доставки экипажа предлагается использовать хорошо знакомый Dragon 2, но в специальной лунной модификации. Подробно такая модификация рассмотрена в моей книге «Тень космонавтики». Dragon 2 получит посадочные опоры, закреплённые на грузовом отсеке, и сможет садиться на поверхность Луны, а затем стартовать с неё на своих двигателях SuperDraco. По сути, это будет «лунное такси», которое доставит астронавтов прямо к порогу новой базы.

### **Ресурсы прямо под ногами**

Проект опирается и на современные научные данные. Астрофизик Николай Горькавый развил **теорию множественных импактов**, согласно которой кометы, бомбардировавшие Луну миллиарды лет назад, принесли с собой огромные количества воды и даже простейших углеводородов. Эти богатства могут скрываться не только на полюсах, но и в средних широтах, на глубине всего нескольких десятков метров. Поэтому одна из задач первых автоматических миссий – бурение и поиск месторождений, которые в будущем обеспечат базу местным сырьём.

Дальнейшие исследования будут направлены на исследование **пещерных комплексов в лунной коре** и, возможно, на поиск **следов жизни**.

### **Что дальше?**

Такая архитектура позволяет уже в ближайшие годы развернуть на Луне полноценный обитаемый форпост без необходимости сложной сборки на орбите или дозаправки в космосе. Два пуска – и готовый дом для четырёх-шести человек готов к заселению. А когда прибудет экипаж, база встретит их просторными помещениями и видом на Землю, висящую в чёрном небе.

# Глава 2 Связь и навигация на Луне

Развертывание навигационно-связной группировки на орбите Луны — это абсолютно необходимый шаг для создания постоянно действующих лунных баз - форпостов человечества на Луне. Без нее точная посадка и безопасное передвижение, оперативная связь с Землей будут невозможны.

## 1. Главная проблема: Лунные масконы

Прежде чем говорить об орбитах, нужно понять, с чем мы имеем дело. Масконы — это регионы литосферы Луны с аномально высокой плотностью (концентрацией массы). Они создают сильные локальные возмущения гравитационного поля.

**История открытия:** Они были открыты в 1968 году при анализе возмущений орбит аппаратов Lunar Orbiter. Отклонения реальной траектории от расчетной превышали ожидаемые в 10 раз (2 км вместо 200 м), что создавало прямую угрозу программе Apollo.

**Природа:** Чаще всего масконы расположены под большими округлыми лунными морями (Дождей, Ясности, Кризисов и др.) и возникли в результате ударов гигантских метеоритов, после которых произошло поднятие плотного мантийного вещества.

**Влияние на спутники:** Масконы вызывают резкие отклонения спутников от орбиты. Без их учета спутник может

быстро упасть на Луну или уйти на непредсказуемую траекторию. Именно поэтому для долгоживущих аппаратов необходимо выбирать специальные, "замороженные" орбиты, где гравитационные возмущения минимальны или стабильны во времени.

## **2. Выбор оптимальных орбит**

Учитывая проблему масконов, мы можем пойти двумя путями, которые лучше всего комбинировать.

### **А. Низкие окололунные орбиты (LLO) — "Замороженные" орбиты**

На высотах от 50 до 1000 км гравитационное поле крайне неоднородно. Исследования показывают, что существуют лишь несколько "замороженных" наклонений, на которых орбита остается стабильной длительное время. Для круговых орбит это четыре ключевых значения наклонения, при которых вековые возмущения минимальны.

**Высота:** 100–300 км (для картографирования, связи с базой).

**Наклонение:** Около  $50^\circ$ ,  $76^\circ$ ,  $86^\circ$  и полярная орбита (около  $90^\circ$ ).

**Плюсы:** Малая высота обеспечивает сильный сигнал и высокое разрешение для наблюдения поверхности.

**Минусы:** Даже на "замороженных" орбитах требуется периодическая коррекция из-за высших гармоник гравитационного поля.

### **Б. Дальняя ретроградная орбита (DRO) — Страте-**

## **гический узел**

Это принципиально другой класс орбит. Спутники на **DRO** движутся вокруг Луны в направлении, противоположном её вращению вокруг Земли, и на значительном удалении.

**Высота:** Очень высокая (от ~15 000 км и более).

**Наклонение:** Переменное, орбита стабилизирована гравитацией Земли и Луны.

**Плюсы:** Фантастическая стабильность. Требуется в 5 раз меньше топлива для поддержания орбиты по сравнению с низкими орбитами. Спутник может служить идеальным ретранслятором для связи между Землей и обратной стороной Луны, а также навигационным репером.

## **3. Предлагаемая архитектура группировки (Гибридная)**

Для комплексного решения задач (навигация + связь) необходимо развернуть двухуровневую систему, аналогичную подходу ESA в программе Moonlight, но адаптированную под доставку Dragon 2:

Компонент

Количество

Орбита

Наклонение

Функция

## **Навигационные спутники**

4

Высокая эллиптическая (апогелей  $\sim 10\,000$  км, перигелий  $\sim 1\,500$  км)

$50^\circ\text{--}60^\circ$

Обеспечение глобального навигационного поля, точное определение координат на поверхности и орбитах (аналог GPS на Луне).

### **Спутники связи (ретрансляторы)**

2

Дальняя ретроградная орбита (DRO)

$\sim 30^\circ\text{--}40^\circ$

Круглосуточная связь с Землей, покрытие полярных областей и обратной стороны Луны.

### **Спутники связи/мониторинга**

2–3

Низкая "замороженная" (150–300 км)

$\sim 86^\circ$  и  $\sim 50^\circ$

Высокоскоростная связь с базой напрямую, мониторинг поверхности, ретрансляция для роверов в «мёртвых зонах».

## **4. Обоснование выбора параметров**

**Эллиптические орбиты для навигации:** Как показывает проект ESA Moonlight, комбинация из 4 навигационных спутников на эллиптической орбите способна обеспе-

читать надежную навигацию для автономных посадок и работы на поверхности, особенно в районе Южного полюса. Высокий апогей позволяет "видеть" лунное полушарие целиком, а низкий перигелий дает высокую точность сигнала.

**DRO для связи:** Китайский опыт с запуском спутников DRO-A и DRO-B подтвердил, что такие орбиты идеальны для долговременной ретрансляции. Они экономичны и обеспечивают уникальные возможности для связи с удаленными районами. Два спутника в разных точках DRO дадут полное покрытие.

**Низкие "замороженные" орбиты:** Несколько небольших спутников на низких стабильных орбитах (мы знаем точные значения наклонений из исследований) обеспечат резервирование связи для базы и высокодетальную съемку. Они будут работать как "последняя миля" для высокоскоростного канала.

## **5. Доставка на орбиту Луны с помощью Dragon 2 Moon**

Предлагается использовать лунный Dragon 2:

**Первый полет (основной груз):** В грузовом отсеке Dragon 2 размещается связка из **3 микроспутников** (например, 2 навигационных и 1 связной на DRO). Dragon 2 выходит на орбиту Луны, поочередно отделяет их, и они самостоятельно разгоняются на целевые орбиты с помощью собственных двигательных установок.

**Последующие экспедиции (попутный груз):** Каждый

следующий Dragon 2, летящий к базе с припасами или экипажем, берет на борт еще по 1–2 спутника. Таким образом, за 3–4 рейса мы полностью разворачиваем всю группировку.

## **6. Технические характеристики спутника**

Учитывая ограничения по массе и объему, спутник должен быть компактным и легким.

**Масса:** 150–250 кг.

**Габариты:** В сложенном состоянии помещается в грузовой отсек Dragon 2 (диаметр ~3,7 м, длина ~2 м).

**Двигательная установка:** Электрореактивная (для долгих перелетов на DRO) + малые ЖРД для точной коррекции на финальной орбите.

### **Аппаратура:**

Двухдиапазонный навигационный передатчик (аналог GNSS).

Межспутниковый лазерный или радиоканал (для синхронизации времени и обмена данными).

Трансивер для связи с Землей в X/Ка-диапазоне и с базой/роверами в UHF/S-диапазоне.

Атомные часы (для навигационных спутников).

### **Заключение**

Создание подобной системы — это проект, рассчитанный на 3–4 года, который полностью синхронизирован с планами по развертыванию базы.

**2026–2027 (Подготовка):** Разработка и наземные испытания компактных спутников. Создание наземного сегмента

управления.

**2028 (Первый запуск):** Dragon 2 доставляет первую тройку спутников (2 навигационных + 1 на DRO). Начало тестирования системы в ограниченном режиме.

**2029 (Второй запуск):** Доставка еще 2 спутников (1 навигационный + 1 низкоорбитальный). Развертывание системы на 80%.

**2030 (Третий запуск):** Финальная доставка оставшихся спутников. Ввод системы в полную эксплуатацию к моменту начала регулярных рейсов с экипажем.

Такая архитектура обеспечит навигационную независимость и надежную связь, что является критическим фактором успеха для **долговременной лунной базы**.

# Глава 3 Лунный банк и блокчейн

Пока инженеры государственных и частных космических агентств проектируют лунные базы, на Земле разворачивается самая настоящая драма. Дата-центры на Земле уже сейчас пожирают 1-2% всей мировой электроэнергии, и по **прогнозам** Goldman Sachs, к 2030 году этот показатель может удвоиться. Они требуют земли, воды для охлаждения и создают колоссальную тепловую нагрузку на планету.

Но есть и другая проблема — политическая. Данные, лежащие в земных серверах, всегда находятся под чьей-то юрисдикцией. GDPR в Европе, CLOUD Act в США, законы о суверенных данных в других странах — всё это создает лоскутное одеяло из противоречивых требований. А в эпоху цифровых войн и кибератак вопрос «где физически лежит бит» становится вопросом национальной безопасности.

Решение приходит оттуда, откуда его меньше всего ждали — с Луны.

**Первые ласточки: Lonestar и восьмитерабайтный прорыв**

Февраль 2025 года стал историческим месяцем для цифровой инфраструктуры. Компания Lonestar Data Holdings запустила на Луну первый коммерческий дата-центр размером с обувную коробку. Восемь терабайт памяти на борту модуля Athena от Intuitive Machines — это немного, сравнимо с

современным ноутбуком. Но важен сам прецедент.

Оборудование Lonestar успешно передавало данные во время перелёта, а после посадки, несмотря на то что модуль опрокинулся и потерял питание, смогло отправить телеметрию на Землю. Компания провела три этапа тестирования: сначала на МКС, затем на лунном модуле IM-1, и наконец — непосредственно на Луне.

Клиентами первого лунного дата-центра стали правительство штата Флорида, власти острова Мэн, компания по разработке ИИ Valkyrie и даже рок-группа Imagine Dragons. Зачем рок-звездам лунное хранилище? Возможно, для защиты своих мастер-лент от земных катаклизмов. Но главное — это сигнал рынку: спрос на «внеземное» хранение данных существует.

Стив Айзеле, президент Lonestar, формулирует миссию предельно четко:

*В конечном счете, Луна может стать самым безопасным местом для резервного копирования данных. Ее сложнее взломать, гораздо труднее проникнуть, она находится над любыми проблемами Земли — от природных катастроф до отключений электроэнергии и войн*

### **Синергия с лунной базой: спутники и серверы**

Выше рассматривалась необходимость развертывания навигационно-связной группировки на орбите Луны. Гибридная архитектура из спутников на «замороженных» орбитах (около 100–300 км) и аппаратов на дальней ретроградной ор-

бите (DRO) создает идеальный цифровой каркас для будущей базы.

Но эта же инфраструктура может стать основой для принципиально нового бизнеса. Спутники связи, работающие в режиме **D2C** (Direct-to-Cell), способны обеспечить прямую связь с обычными смартфонами на Земле. А если дополнить их вынесенными на Луну серверами, мы получаем систему, **полностью независимую от земной инфраструктуры**.

Исследователи из Университета штата Оклахома, работающие над проектом LunarCom для NASA, уже предлагают гибридные архитектуры, объединяющие радиочастотные и оптические каналы связи. SpaceX на корабле Dragon для миссии Polaris Dawn установила лазерный терминал связи со спутниками Starlink, тестируя технологии, которые лягут в основу будущих лунных и марсианских коммуникаций.

### **Три секунды, которые меняют всё**

Главный физический недостаток Луны как места для серверов — задержка сигнала. Свет проходит расстояние от Земли до Луны за 1.3 секунды. Пинг туда-обратно составляет около 2.6 секунд плюс задержки оборудования — примерно три секунды.

Для социальных сетей это катастрофа. Пользователь, привыкший к отклику в 100–400 миллисекунд, просто не будет ждать три секунды загрузки ленты.

Но для финансовых транзакций ситуация иная. Здесь нужно разделять два класса операций:

**Высокочастотный трейдинг (HFT)** — действительно не применим. Трейдеры платят миллионы за сокращение задержки на микросекунды.

**Расчеты и клиринг (Settlement)** — идеальный сценарий. Банковские переводы, подтверждения сделок, межбанковские расчеты могут занимать часы и дни. Три секунды для них — это мгновение.

Более того, лунный сервер может стать «арбитром» для смарт-контрактов и распределенных реестров. Когда ноды блокчейна находятся под разными юрисдикциями, всегда есть риск, что какой-то суд или регулятор потребует изменить записи. Лунный валидатор, физически недоступный для земных приставов, гарантирует неизменность данных.

### **Edge-вычисления на орбите**

Axiom Space и компания Starcloud развивают другое направление — обработку данных непосредственно в космосе. Starcloud планирует запустить спутник с графическими процессорами Nvidia для обработки данных без передачи их на Землю.

Джейсон Аспиотис из Axiom объясняет логику:

*ЦОДы в космосе ускоряют многие сценарии использования. Время от наблюдения до принятия мер очень важно для национальной безопасности и некоторых научных приложений. Компьютер в космосе также экономит затраты на передачу всех данных на землю*

Представьте спутники дистанционного зондирования, ко-

торые не сбрасывают сырые терабайты на Землю, а передают на лунный сервер уже обработанные данные — только изменения, только аномалии. Это революция в эффективности использования космических ресурсов.

### **Ледяные пещеры как серверные**

Радиационная обстановка на Луне сурова — отсутствие атмосферы и магнитного поля означает, что поверхность бомбардируют космические лучи и солнечные частицы. Но Lonestar нашла элегантное решение: будущие лунные дата-центры можно разместить в лавовых трубках — **подповерхностных пещерах**, образовавшихся при древних извержениях.

Несколько метров базальта обеспечат естественную радиационную защиту, а стабильная температура избавит от необходимости сложных систем терморегулирования. Илон Маск в своих марсианских планах тоже делает ставку на использование природных пещер и тоннелей.

### **Сценарий развертывания: от базы к облаку**

Выше рассматривалась доставка тяжелой базы на Луну с помощью двухпусковой схемы. Эта же логистика работает и для серверной инфраструктуры:

**Первая фаза (2026–2027)** — в грузовых отсеках лунных Dragon 2 доставляются первые серверные модули. Они могут быть попутным грузом при миссиях снабжения базы.

**Вторая фаза (2028)** — развертывание полноценного серверного модуля как расширения базы. Используется та же

технология горизонтальной посадки, что и для жилых модулей.

**Третья фаза (2030)** — создание распределенной сети из нескольких серверных узлов в разных точках Луны для отказоустойчивости.

### **Независимость как товар**

Криптовалюты и цифровые активы остро нуждаются в «нейтральной территории». Биржи, работающие с клиентами из разных юрисдикций, сегодня вынуждены лавировать между требованиями регуляторов. Лунный сервер может стать идеальным решением: физически он находится вне досягаемости любого земного правительства.

Крис Стотт, генеральный директор Lonestar, сравнивает это с первым полетом братьев Райт:

*Это наш момент Китти Хок. Будущее этого нового, надежного слоя глобальной инфраструктуры начинается здесь*

### **Экономика проекта**

По оценкам экспертов, строительство небольшого лунного ЦОД (10 стоек, 1 МВт) стоит \$2–3 млрд при ежегодных операционных расходах \$70 млн. Потенциальная выручка оценивается в \$110–220 млн в год, что дает срок окупаемости 12–30 лет. Это горизонт инфраструктурного проекта, сопоставимый со строительством подводных оптоволоконных магистралей.

Но если добавить к простому хранению финансовые

сервисы — процессинг транзакций, валидацию блокчейна, sovereign cloud для корпораций — маржинальность может вырасти многократно.

## **Цифровая экосистема будущего**

Вернемся к лунной базе из Главы 1 **Лунная база**. Шестигранный модуль длиной 40 метров с внутренним объемом 720 кубов — это не просто жилье для астронавтов. Часть этого объема может быть отдана под серверные стойки. А спутниковая группировка, обеспечивающая связь, станет одновременно и каналом доставки данных на Землю.

Представьте утро 2035 года. Финансовый директор корпорации в Лондоне проверяет отчетность, не задумываясь о том, что балансовые записи хранятся в серверном модуле на дне кратера в Море Спокойствия. Система работает так же надежно, как и земные ЦОД, но с одним важным отличием — никакой суд, никакой хакер, никакой тайфун не может до нее добраться.

Луна перестает быть просто точкой на небе или местом для научных экспериментов. Она становится цифровым ковчегом человечества — хранилищем самого ценного, что у нас есть: информации.

Мировая расчётная система **D2C (прямая связь смартфон – спутник)** **гораздо ближе**, чем кажется.

*Что касается X Money, мы фактически запустили его в закрытом бета-тестировании внутри компании, и мы ожидаем, что в течение следующего месяца или двух мы перей-*

*дем к ограниченному внешнему бета-тестированию, а затем и к глобальному запуску для всех пользователей X. И это действительно должно стать местом, где будут храниться все деньги, центральным источником всех денежных транзакций. Так что это действительно изменит правила игры*

# Глава 4 Лунная геология для лунной промышленности

Человек миллионы лет смотрел на Луну. Сначала как на божество, потом как на цель, затем как на безжизненный камень. И только сейчас, в 2026 году, начинаем понимать: под серой пылью скрывается нечто гораздо более ценное, чем просто минералы.

Китайский ровер «Юйту-2» нашел на обратной стороне Луны нечто, что поставило учёных в тупик — гелеобразное вещество с необычным блеском в одном из кратеров. Анализ показал, что это, вероятно, расплавленный ударом стекловидный материал, но сам факт: мы до сих пор не знаем, что скрывается в верхних слоях лунной коры.

Между тем, данные спектрометра M3 с индийского «Чандраяна-1» и стратосферной обсерватории SOFIA подтвердили: вода на Луне есть **повсюду, а не только на полюсах**. Вода связана в минералах, но она есть, что вполне очевидно ввиду общего для Луны и Земли химического состава. Сегодня вопрос не в том, есть ли ресурсы. Вопрос в том, где их концентрация достаточна для рентабельной добычи.

Ответ на этот вопрос может дать только одно — бурение и глубокие лунофизические исследования

## **Часть 1: Разведка видимого полушария — первый шаг**

Первая фаза лунной геологоразведки должна быть сосредоточена на **видимом полушарии**. Почему? Потому что это проще, дешевле и быстрее. Прямая видимость с Земли означает:

**Постоянный контроль** миссий в реальном времени.

**Меньшие требования к спутниковой связи** (хотя группировка Starlink вокруг Луны, о которой было сказано в статье Экспансия Часть 2 Связь и навигация на Луне, обязательно закладывается в проект освоения луны). Возможная прямая связь с Землёй

**Возможность быстрой коррекции** при нештатных ситуациях.

**Стратегическая цель: Поиск "водных жил" и углеводородов вне полярных районов**

Почему это важно? Потому что строительство базы на экваторе или в средних широтах технически проще (ровный свет, температура, связь с Землей), чем на краю вечной тьмы на полюсе. Если мы найдем там воду — это изменит всё.

**Стратегия первого этапа: 6–10 станций в ключевых районах**

**Море Дождей (Mare Imbrium)** — классический бассейн, залитый базальтами. Здесь мы ищем древние вулканические газы, законсервированные в породах.

**Океан Бурь (Oceanus Procellarum)** — крупнейшее лун-

ное море с уникальной геохимией. Именно здесь китайский ровер «Чанъэ-5» обнаружил следы воды в лунном грунте .

**Кратер Аристарх (Aristarchus)** — один из самых геологически разнообразных регионов. На Землю доставлены образцы пород, которые, как считается, содержат следы летучих соединений.

**Кратер Буллиальд (Bullialdus)** — здесь орбитальные спектрометры зафиксировали аномалии гидроксила, не связанные с полярным холодом.

Каждая станция первого этапа — это автономный комплекс массой около 1.5–2 тонны, доставляемый в модернизированном грузовом отсеке лунного Dragon 2, выполняющем роль посадочного модуля. Они оснащены:

Бурильной установкой с глубиной бурения до 30–50 метров.

Спектрометрами для анализа керна.

Сейсмометрами для зондирования коры.

Оборудованием каротажа в скважине. Цель каротажа — детальное исследование строения разреза скважины.

Радиоизотопными генераторами (РИТЭГ) для работы в длинную лунную ночь.

Задача первого этапа — создать **первую в истории геологическую карту Луны с привязкой к реальным образцам**. Не просто спектральные данные с орбиты, а физические пробы с известной глубины и состава.

**Типы геологических станций и их распределение:**

Тип станции

Количество

Цель

Районы

Глубина бурения

### **Станции "пионер"**

2–3

Разведка в местах, где дистанционные данные (МЗ, SOFIA) показали аномалии воды/гидроксила

Кратеры **Буллиальд, Аристарх, Комптон-Белкович**

10–20 м

### **Станции "региональные"**

6–8

Системное изучение разных типов лунной коры (базальты морей, полевошпатовые породы материков)

Море Дождей, Океан Бурь, Море Спокойствия, обратная сторона

30–50 м

### **Станции "глубинные"**

2–3

Поиск реликтовой воды из древнего магматического океана и следов вулканических газов

Центральные пики крупных кратеров (например, **Коперник**), зоны тектонических разломов

Развёртывание геологических станций должно идти параллельно со строительством базы и орбитальной группировки связи.

**Этап 1:** Разведка с орбиты и первые "пионеры" (доставка: первые 2 рейса Dragon 2 Moon)

**Задача:** Уточнить цели для бурения.

**Действие:** Используем данные, полученные со спутников связи/навигации (которые мы планируем развернуть). Они могут нести упрощенные спектрометры.

**Посадка:** Первые 2–3 станции "пионер" садятся в районе кратеров **Буллияльд** и **Аристарх**. Их задача — подтвердить аномалии, найденные с орбиты, и дать "зеленый свет" для региональной разведки.

**Связь:** Прямая связь с Землёй и тестирование работы через орбитальную группировку.

**Этап 2:** Региональная геологоразведка (доставка: 3–4 рейса)

**Задача:** Создать первую карту ресурсов.

**Посадка:** Одновременная посадка 4–6 станций в разных морях и материковых районах. Они работают синхронно, проводя в том числе сейсмозондирование.

**Метод:** Активная сейсмика (небольшие взрывы или удары) для изучения структуры коры до глубины в несколько

километров.

**Синергия:** Данные со всех станций стекаются в единый центр (на Земле или на строящейся лунной базе).

**Этап 3:** Глубинное бурение и разведка углеводородов (до-ставка: 2 рейса)

**Задача:** Проверка теории Горькавого о множественных импактах и поиск сложных соединений.

**Посадка:** 2–3 тяжелые станции с бурами до 100 м в районах древних ударных бассейнов. Эти станции ищут не просто лед, а включения метана и других углеводородов в реголите.

**Каротаж:** Проведение гамма-каротажа и нейтронного каротажа скважин для определения состава пород на глубине.

**Технический облик станции (основные параметры)**

**Масса:** ~1,5–2 тонны оборудования в грузовом модуле Dragon 2 Moon, переделанного в посадочный модуль

**Бур:** Электромеханический, с возможностью смены накопечников. Полый шнек для доставки керна на поверхность.

**Научное оборудование геологического комплекса (возможный комплект):**

Инфракрасный спектрометр (для анализа поднятого керна).

Гамма-спектрометр (для поиска водорода).

Нейтронный детектор (для поиска воды).

Сейсмометр (один на станцию, для сети).

Заключение и и р адиоизотопный термоэлектрический генератор (РИТЭГ) — обязателен, так как солнечные батареи неэффективны в длинной лунной ночи, а бурение требует много энергии.

**Связь:** Прямая связь с Землёй и работа через орбитальную группировку Starlink-подобных спутников.

### **Часть 2: Тайны обратной стороны — новый рубеж**

Обратная сторона Луны — это совершенно иной мир. Здесь нет толстой коры базальтовых морей, здесь преобладают древние материковые породы. И здесь, как показывают исследования, могут скрываться уникальные ресурсы.

Китайская миссия «Чанъэ-6» в 2024 году впервые доставила образцы с обратной стороны — из бассейна Южный полюс — Эйткен. Анализ этих образцов показал, что породы там старше и содержат больше летучих компонентов, чем предполагалось ранее.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.