



**ГЕОГРАФИЯ ЛУННОЙ ГОНКИ:
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ**

США	8
Интернациональные команды	6
Германия	2
Малайзия	2
Россия	1
Италия	1
Румыния	1

Сыр в небе

РОССИЙСКИЙ СТАРТАП СТРОИТ ЛУНОХОД. ЧТО ЭТО:
БЕЗОБИДНОЕ ЧУДАЧЕСТВО ИЛИ БИЗНЕС БУДУЩЕГО?

АЛЕКСАНДР БУМАГИН

В минувшем сентябре число команд, включившихся в борьбу за тридцать миллионов долларов призовых в конкурсе Google Lunar X Prize, достигло двух десятков. Двадцатку замкнула единственная на сегодня российская команда под названием «Селеноход».

Хотя селен горюч и теоретически может быть использован в качестве топлива, название проекта вовсе не связано с инновацией в области двигателей внутреннего сгорания. Химик Берцелиус, открывший селен в начале девятнадцатого века, нарек новый элемент в честь греческой богини Луны, по аналогии с теллуrom, который своим именем обязан древнеримской богине Земли. Логика известного ученого объясняется историей открытия элемента: в процессе приготовления серной кислоты Берцелиус получил осадок, в котором по всем признакам должен был присутствовать теллур. Нашелся, однако, в чем-то похожий, но все же другой химический элемент. У будущих созда-

телей селенохода была более очевидная «лунная» логика, хотя разговор с командой разработчиков я начал как раз с вопроса о том, отчего нужно было прибегать к помощи олимпийского пантеона, а не воспользоваться, скажем, привычным словом «луноход». Николай Дзись-Войнаровский, руководитель команды, ответил довольно неожиданно:

— Хочется избежать вероятных проблем с копирайтом. С одной стороны, слово «луноход» правами не защищено, но аппараты с таким названием выпустило конкретное предприятие, мало ли что... Сейчас никто не возражает, но после того, как проект становится известным, нередко вдруг появляются претензии. Лучше подстраховаться.

Предлагался, кстати, другой вариант — назвать проект «Гуглоходом», но проблемы с этим названием те же: компания Google была не в восторге.

Конкурс Google Lunar X PRIZE был объявлен два с небольшим года назад фондом X PRIZE и компанией Google. Все 30 млн. долларов призовых одному участнику не достанутся ни при каких условиях. 20 млн. получит победитель, выполнивший «обязательную программу»: доставка на наш естественный спутник самодвижущегося робота, преодоление роботом пятисот метров, передача информации с Луны на Землю (для передачи тоже установлены жесткие условия, о чем ниже). Приз посромнее —

5 млн. долларов — заработает вторая команда, которая выполнит эти требования. Так в Google хотят поощрить те команды, которые не бросят задуманное, несмотря на то что соревнование уже обрело победителя. Наконец, последние 5 млн. распределяют между участниками, которые смогут расширить программу пребывания своих роботов на Луне. Дополнительные очки можно получить за преодоление пяти километров и более по лунной поверхности, за фотографирование земных артефактов — следов прежних пилотируемых и автоматических миссий на Луну, за обнаружение воды или выживание аппарата в течение двухнедельной лунной ночи.

Главный и другие призы можно получить, уложившись в строго определенное время — до 31 декабря 2012 года. Если до тех пор с задачей никто не справится, то в течение последующих двух лет сумма основного выигрыша уменьшится на пять миллионов, после чего конкурс будет или завершен, или, по решению организаторов, продолжен на других условиях.

Может быть, для кого-то из участников конкурса стимулом и являются деньги, хотя очевидно, что соревнование хорошо вписывается в стимул

чтоп с я кто
 очевид что чток что что яи М ж се у что что
 ор

участник ров

сядем в пределах досягаемости артефактов XX века.

Какие еще дополнительные условия конкурса вы планируете выполнить?

Н.Д.-В.: Мы хотим попытаться преодолеть пять километров и пережить лунную ночь, хотя последнее трудновыполнимо. Воду мы тоже попробуем поискать: планируется установить для этого специальный прибор.

Н.Г.: Да, ночь — это самое трудное. А вот преодолеть пять километров вполне возможно, тем более что условия конкурса не требуют удаляться от базы на это расстояние.

Ну раз к ночи вы все же готовитесь, то самое время спросить об источнике энергии для селенохода.

Н.Р.: Здесь мы ничего не изобретаем, берем готовые решения. К тому же, используя проверенные разработки, мы сильно экономим. Снабжать селеноход электроэнергией будет солнечная батарея мощностью всего 20 Вт — именно столько потребляют все его системы сообща. По нашим прикидкам, хватит батареи размером с лист формата А4².

П.Ш.: Можно было бы использовать ядерный источник, особенно держа в уме ночь, но из-за трудностей с лицензированием, транспортировкой, улаживанием формальностей мы этот вариант пока не рассматриваем: чересчур сложно и дорого, небольшой частной компании это не по силам.

На вашем сайте указано, что вы хотите создать универсальное устройство для исследования планет. Насколько вообще об этом можно говорить, учитывая такие разные условия на Луне, Марсе, спутниках планет-гигантов?

Н.Р.: Здесь правильнее говорить о комплексе. Кроме самого аппарата, который ездит по Луне, есть центр управления полетом, перелетная ступень, посадочная ступень, системы управления, системы связи и пр. Если мы сделаем этот проект, а потом появится другой, то комплекс будет тот же, станут отличаться лишь некоторые частности. 90% всех наработок, которые мы получим, создавая селеноход, могут использоваться в аналогичных проектах.

Н.Г.: Более того: наша задача состоит как раз в том, чтобы получить эти наработки и найти им применение. Главное — это связь, взаимодействие роверов между собой (мы планируем запустить их сразу парой) и с базовой станцией. Это даже важнее, чем функционирование каждого ровера в отдельности. Размеры луноходов не имеют большого значения. В других проектах может поменяться, скажем, шасси. Условия на Луне наиболее жесткие (наибольшие



НИКОЛАЙ ДЗИСЬ-ВОЙНАРОВСКИЙ

перепады температур, вакуум), а потому, если аппарат будет работать на Луне, на Марсе он заработает тем более.

А как же мелкодисперсная, всепроникающая, висящая в атмосфере марсианская пыль?

Н.Г.: Неизвестно, какая пыль хуже — может, и лунная. Кроме того, Луна ближе, чем Марс, а значит, скорее всего, человечество освоит ее в первую очередь.

Согласно текущему плану, команда «Селеноход» хочет отправить два аппарата на Луну, воспользовавшись ракетой «Днепр», а также перелетным и посадочным модулями собственной конструкции, которую еще только предстоит продумать. Судя по сайту команды, идея отправить именно два



РАДИОУПРАВЛЯЕМАЯ МОДЕЛЬ СЕЛЕНОХОДА

робота относительно свежа: на всех иллюстрациях селеноход один-единственный, и кое-где в текстах он упоминается также в единственном числе.

«Представьте себе утро в другом мире — на Луне. Светает, и постепенно Солнце восходит над грядой далеких гор» — с таких слов начинается описание этапа посадки проекта «Селеноход». Учитывая суточный цикл Луны продолжительностью двадцать девять с половиной земных суток, трудно вообразить человека, который набрался бы терпения и несколько дней прельщался красотами лунного утра. К тому же, из-за отсутствия атмосферы, границы между светом и тьмой на нашем спутнике резкие, а потому на Луне и не светает вовсе — в земном понимании. Подобные мелкие ляпы, вызванные желанием внести больше красок и романтики, можно найти везде, где стоит задача привлечь внимание: простая публика или инвестор не обязаны разбираться в тонкостях той или иной науки. Эти неточности всегда прощаются: не будете же вы заикливаться на звуках взрывов, раздающихся в космосе на протяжении всей эпопеи «Звездных войн» или «Вавилона-5»?

Если отбросить в сторону пиар-конфетки, то посадка на освещенной части Луны вблизи утренней стороны терминатора — разумное решение, позволяющее авторам проекта располагать двумя неделями, в течение которых Солнце будет находиться над горизонтом и обеспечит аппараты необходимой световой энергией. Именно один лунный день (не сутки) «селеноходцы» принимают за минимальный срок службы своих роботов на Луне. Луноходы будут обладать скоростью 5 сантиметров в секунду, ну а минимальный общий путь определен условиями конкурса — 500 метров. Если будет предпринята попытка найти водяной лед, для этого понадобятся и пробоотборник, и какой-нибудь спектрометр. Создание научных приборов требует особых знаний, а потому возник вопрос о контактах с учеными-физиками и предприятиями российского космоспрома.

Н.Г.: Контакты есть, но говорить о них преждевременно, так как переговоры еще не завершены.

П.Ш.: Ученые, с которыми мы сотрудничаем, готовы сконструировать для нас хромато-масс-спектрометр, и в данный момент мы просчитываем его возможную массу. У нас — то есть у России — есть, на наш взгляд, преимущество перед другими командами. Это опыт создания космических аппаратов, в том числе и в создании самодвижущихся роботов для исследования поверхности нашего спутника. Мы

² Сам селеноход по размерам создатели сравнили с обувной коробкой: 30x40x20 см. Его масса составит около пяти килограммов.

не можем не учесть этот опыт. Возможно, в команду войдут даже те люди, которые когда-то занимались луноходами. И они, надеемся, придут к нам с радостью, ведь у России нет государственных проектов создания луноходов³.

А откуда у вас на все это деньги? На ученых, на разработку прибора, самого робота, на ракету наконец?

Н.Д.-В.: Пока проект живет на средства участников, но мы ведем переговоры с инвесторами, обсуждаем бизнес-план. Что до стоимости, то мы хотим уложиться в размер первого приза. Человек, который отвечает у нас за финансы, занимался тем же в крупной телекоммуникационной компании. В будущем, как мы надеемся, команду пополнит крепкий финансист, чья профессия подразумевает не только

роны, это — соревнование, и борьба за первенство и неповторимость здесь имеет решающее значение.

Сколько будет стоить сам селеноход?

Н.Г.: Не можем сказать, но селеноход — одна из самых дешевых статей сметы проекта. Самое дорогое — запуск, потом — полет и посадка, третье — управление и связь.

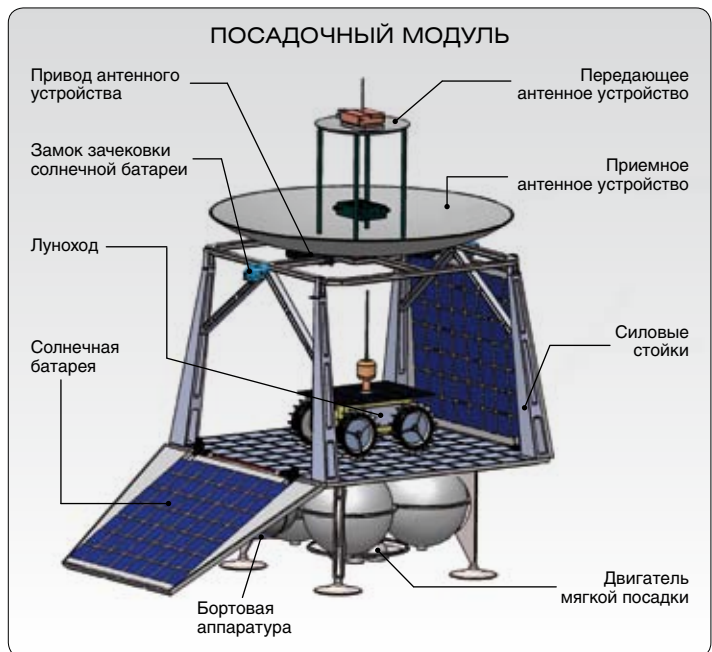
Н.Р.: Говорить о стоимости только селенохода бессмысленно, поскольку задача решается в комплексе.

На мой взгляд, обеспечение возврата вложенных инвестиций — самое слабое место российских инновационных проектов. Вы так не считаете?

Н.Д.-В.: Инновации бывают разными. Скажем, в России есть две хорошие системы распознавания текстов, и обе известны

ка, а в нашем случае рынка пока нет: нет дешевой, надежной и обкатанной платформы для доставки аппаратов на Луну. Были только безумно дорогие проекты США и СССР. Согласно исследованию компании Futron, которая занимается анализом рынка для аэрокосмической отрасли, объем рынка, на который рассчитывают команды, участвующие в конкурсе Google Lunar X PRIZE, в ближайшие десять лет составит около 1,5 млрд. долларов. Этот рынок включает доставку на Луну спонсорского оборудования, научных приборов, услуги для частных компаний и государственных агентств, развлекательные приложения, продажи оборудования, технологий и лицензий.

Итак, рынка нет, как и нет и частной космонавтики. Впрочем, не совсем. В июле этого года ракета Falcon 1, созданная



планирование расходов и заработков, но и общение с инвесторами.

Двадцать миллионов — приз немалый, но для того, чтобы его получить, нужно и потратить сравнимые суммы. Как вы полагаете, возможно ли объединение усилий команд по этой причине?

Н.Д.-В.: Год или два назад я пытался контактировать с разными командами, но они откликнулись неохотно. Между другими командами я таких процессов тоже не замечаю.

П.Ш.: При возможном слиянии велик риск конфликта интересов при определении того, кто главный. Но вполне вероятно, что кто-то договорится о совместном запуске: ракета может поднять и не один, и не два аппарата, и объединившиеся на стадии старта команды финансово выиграют. Ракета-носитель — самая дорогая часть любого из проектов, она обойдется не менее чем в 10 млн. долларов. С другой сто-

во всем мире. Антивирусы у нас мирового уровня, да и многое другое. Я бы не стал, как вы, обобщать. Для меня же самого это первый опыт крупного проекта.

Вы ищете спонсоров?

Н.Д.-В.: Предложение для спонсоров пока не сформировано, но мы планируем продавать и право назвать луноход, и право установить на нем свое оборудование, и место под логотипы — как на обтекателе ракеты, так и на самом селеноходе. Половина этого места отдается организаторам конкурса, а половина распределяется, как мы сами захотим.

Вы хотите не столько выиграть приз, сколько создать задел для последующих заработков. И какая, по-вашему, у вас потом будет прибыль?

Н.Д.-В.: Конкретную прибыль можно рассчитывать, только опираясь на статистику рын-

частной фирмой, впервые успешно доставила на орбиту коммерческий спутник. Тем самым компания SpaceX, параллельно разрабатывающая сейчас две разновидности ракет Falcon, фактически стала первооткрывателем частного сектора в космонавтике. Других негосударственных альтернатив для вывода грузов на орбиту нет, не говоря уже об их доставке на Луну и другие планеты. По этой причине можно смело предрекать, что почти все участники Google Lunar X PRIZE воспользуются, пусть и за деньги, имеющимися решениями государственных корпораций. Подарить же ракету «своей» команде никакое государство не сможет: по условиям конкурса бюджет каждого проекта должен состоять из государственных денег не более чем на 10%

³ Аппарат, который предстоит сконструировать в рамках Федеральной космической программы по проекту «Луна-Ресурс/Чандраян-2», будет делаться для Индии.

Другое дело — связь. В мире существует несколько коммерческих платформ и протоколов, и выбирать есть из чего. Кроме того, участникам конкурса будет над чем поломать голову: в обязательную программу входит не только пересылка на Землю цветных панорам и автопортретов луноходов, но и видеотрансляции с места посадки, а также передача видео в высоком разрешении. Команда «Селеноход» на конкретной коммуникационной платформе еще не остановилась, но кое-какие наметки уже есть.

Н.Г.: Маломощная связь объединит два ровера и базовую посадочную станцию. Роверы будут общаться напрямую, а базовая станция будет ретранслятором для передачи информации на Землю. Теоретически, один ровер может передавать данные на базу через другой, если вдруг первый находится вне зоны связи с базой.

Н.Р.: Будет задействовано несколько коммуникационных систем. Сейчас мы рассматриваем возможность обеспечения связи на Луне через WiFi или WiMAX. Дублирующая местная связь — трансляция аналогового сигнала с ровера на базу, а с базы в этом случае будут передаваться команды на аппараты: то есть резервным будет тот же способ, что использовался на первом «Луноходе». Для связи между Луной и Землей могут быть использованы два варианта (какой именно, мы еще не решили). Можно напрямую передавать сигнал между ЦУП и базой, а можно воспользоваться ретранслятором на окололунной орбите, если нам удастся договориться с теми, у кого будет там свой аппарат.

Линия дальней связи будет асимметричная, с собственным протоколом. Расчеты показывают, что для той скорости обмена информации, которая нам нужна, достаточно иметь на Луне тарелку диаметром 1–1,5 м, а на Земле — 6–8 м. Скорость передачи составит ориентировочно 256 кбит/с. Напомним, что HD-видео, передача которого тоже входит в условие конкурса, не обязательно транслировать в реальном времени. Мы, конечно, провели расчеты и для прямой HD-



НИКОЛАЙ РОМАНОВ

видеопередачи, но размеры тарелок и мощности передатчиков вышли за разумные пределы: 2,5 метра на базовой станции и 22 метра на Земле при мощности передатчика на Луне в 10 Вт.

А ЦУП у вас будет свой? Или вы планируете, скажем, использовать подмосковный центр в Королеве?

Н.Р.: Подмосковный не будем. Об остальном пока рано говорить. А вообще, подобный центр представляет собой всего лишь комнату с компьютерами, подключенными к каналам дальней космической связи.

Какой будет элементная база, управляющий софт на ваших аппаратах?

Н.Г.: В базовой станции и на каждом луноходе будут свои «мозги», но, к сожалению, пока не могу раскрыть детали, тем более что мы еще не определились до конца. Софт же по большей части будет свой собственный. Основной всего послужит возможность распознавания образов. Луноход будет автономно прокладывать маршрут движения по Луне, опираясь на информацию стереокамер и построенную на ее основе 3D-модель окружения. Подчеркиваю,

мы хотим, чтобы луноход мог сам выбирать маршрут, хотя, конечно, с Земли можно будет давать прямые указания.

Н.Д.-В.: У проекта будет значительная развлекательная составляющая. Например, мы можем дать кому-то на короткое время поуправлять луноходом, можем посылать SMS с Луны, транслировать видео и фото в веб и т. д. Может быть, даже предложим лунный e-mail.

Стереозображение подразумевает минимум две камеры. А сколько их будет всего?

Н.Г.: Вероятно, семь или восемь. Будут камеры высокой четкости, камеры навигационные — не очень высокого разрешения и черно-белые, и, возможно, будет длиннофокусная камера для детального осмотра окрестностей.

Вы упоминали WiMAX. Не пробовали, скажем, к «Йоте» обратиться? Компания частная, да и пиарится активно...

П.Ш.: Да, мы хотели бы с ними сотрудничать. Думаю, интерес будет взаимным.

Вы много говорите об использовании тех или иных технологий. А что, собственно, нового вы будете делать сами?

Н.Р.: Нам предстоит прежде всего искать решения в области искусственного интеллекта. Как было сказано, нам нужно научить свои аппараты передвигаться без участия оператора. Пусть оператор задает направление или конечную точку, а дальше — не его забота. Обход препятствий, предотвращение опрокидывания и других аварийных ситуаций — все это луноход должен уметь делать сам. Взаимодействие роверов — тоже новинка. Оно может потребоваться для чисто технических задач: если один ровер удалится слишком далеко, то связь с базой пойдет через второй ровер; если один луноход застрял, то второй мог бы помочь ему выбраться. Нельзя забывать и про развлекательную составляющую: луноходы могли бы организовать фото- и видеосъемку друг друга, забег наперегонки и т. д.

Н.Г.: Конечно, у нас поначалу были идеи делать все свое, в том числе и ракету. Но, разумеется, полный комплекс работ частным образом выполнить очень трудно, если вообще возможно за такие сроки. Но и так будет очень много нового для отечественных межпланетных исследований, ведь у нас со времен «Луноходов» не было ничего похожего.

И каково отношение к вашему проекту?

Н.Д.-В.: Обычные люди, как правило, относятся к нам с добрым юмором, с нескрываемым сарказмом или просто скептически. А вот в нашей космической отрасли мы



сталкиваемся с серьезным отношением и с готовностью помочь. Нас это обнадеживает и заставляет еще больше верить в свои силы. К вашему вопросу об инновациях хочу добавить, что в России инновациями чаще называют аппаратные новинки. Но есть еще бизнес-модели, да и внесение в космонавтику элементов шоу — тоже вещь инновационная. Даже саму идею частного лунохода избитой не назовешь.

Поговорив, мы отправились в ближайший двор с макетом селенохода. Найдя «относительно лунную» поверхность, лишь немного присыпанную осенними листьями, мы заставляли аппарат с помощью беспроводного пульта преодолевать всякие препятствия. Разумеется, ни о каком искусственном интеллекте речи не шло — только ручное управление. В этом смысле прототип гораздо ближе к игрушке, чем к будущему аппарату: на нем нет ни камер, ни сложных систем связи, ни солнечной батареи.

В чем самая заметная разница между испытаниями на Земле и реальными условиями?

Н.Р.: Первое — это радиация. Соответственно, нас беспокоит радиационная стойкость оборудования, фон на Луне заметно выше,

чем на околоземной орбите. Второе — это теплообмен, для имитации которого нужны тесты в термовакуумных камерах.

Н.Д.-В.: Есть также имитаторы лунного грунта, которые приблизят нас к реальным условиям. Проводят испытания и с обезвешиванием, чтобы симитировать меньшую силу тяжести.

А у низкого тяготения есть и негативные факторы? Обычно говорят только о плюсах.

Н.Г.: Пожалуй, минусов и впрямь нет.

Отсутствие атмосферы как газовой среды менее важно для вас?

Н.Г.: Нет. Атмосфера сильно влияет, но в основном на работу механики. Вакуумная защищенность трущихся деталей (подшипников, моторов, втулок), специальные смазки — это отдельный вопрос. Но в этой области есть наработки, не столько наши, сколько космической промышленности вообще, и мы попробуем их использовать.

Команда «Селеноход» начала регулярно собираться только в конце июня текущего года. Несколько человек в ней увлекаются космонавтикой, а кое-кто даже занимался ракетомоделизмом. Многие закон-

чили «космические» вузы, а некоторые и сейчас работают в этой отрасли. Назвать человека, подавшего идею вступить в борьбу за призы Google, мои собеседники не смогли: мы сошлись на том, что таких инициаторов было несколько. По словам Дзись-Войнаровского, идеи для конкурса поначалу были довольно утопичными, но постепенно сформировался нынешний взгляд на задачу, был выстроен график работ, стали вести целенаправленный поиск нужных специалистов. Увы, все это, даже будучи выполненным в лучшем виде, отнюдь не гарантирует победы.

Довольно трудно оценить не только объем будущего рынка частной лунной космонавтики, но и шансы каждой из команд-участниц. Члены «Селенохода» полагали, что они станут двадцатыми и последними из соискателей, но уже сейчас команд стало на одну больше, вполне возможно, что еще не все желающие дали о себе знать. Вряд ли вообще стоит сравнивать команды в самом начале пути, разве что учредить отдельный конкурс логотипов. В этом случае логотип «Селенохода» по праву может претендовать на победу в номинации «самый забавный»: Луна на нем изображена в виде головки сыра. Очевидно, не бесплатно. ■



БЛИЗКИЙ РОДСТВЕННИК «СЕЛЕНОХОДА» ОТ КОМАНДЫ ASTROBOTIC (США)



ЛУННЫЙ КОЛОБОК ОТ КОМАНДЫ ARCA (РУМЫНИЯ)



НЕЧТО СРЕДНЕЕ МЕЖДУ SEGWAY И ИНВАЛИДНОЙ КОЛЯСКОЙ ОТ С-BASE



ДЕСЯТИКИЛОГРАММОВЫЙ ЖУК-ЛУНАТИК — ВЫБОР КОМАНДЫ ITALIA