

ISSN 0130 1640

www.znanie-sila.ru

ЗНАНИЕ-СИЛА®

«Knowledge itself is power» (F. Bacon)

7/2013

6+



СМУТА –
отчаянье и надежды



Смута – это время волнений, тревог, несчастий. Почему такое произошло? Кто виноват в случившемся? Традиционные русские вопросы...

Стр. **21**

Что такое средний класс? Как он появляется? И что за роль играет в обществе? В Европе он сложился давно. А в России?

Стр. **52**



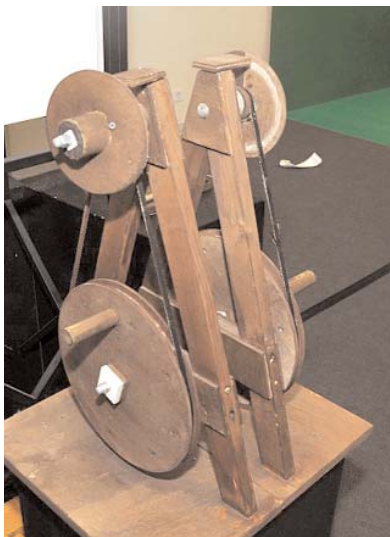
Германия еще не покончила со своим нацистским прошлым, но она вступила на этот путь и продвинулась по нему довольно далеко. В отличие от нас.

Стр. **71**



Можно ли превратить шум в настоящую музыку? В театральных экспериментах Владимира Попова это удавалось!

Стр. **117**



Ежемесячный научно-популярный
и научно-художественный журнал

№7 (1033)
Издается с 1926 года

Зарегистрирован 20.04.2000 года
Регистрационный номер ПИ № 77 3228

Учредитель Т. А. Алексеева

Генеральный директор
АНО «Редакция журнала «Знание–сила»
И. Харичев

Главный редактор
И. Вирко

Редакция:
О. Балла
И. Бейненсон
(ответственный секретарь)
Г. Бельская
А. Волков
Б. Жуков
А. Леонович
И. Прусс

Заведующая редакцией
Н. Шатина

Художественный редактор
Л. Розанова

Корректор
И. Раскин

Компьютерная верстка
Л. Розанова

Интернет- и мультимедиа проекты
Н. Алексеева

Оформление
Т. Иваншина

Подписано к печати 10.06.2013. Формат 70 x 100 1/16.
Офсетная печать. Печ. л. 8,25. Усл. печ. л. 10,4.
Уч.-изд. л. 11,93. Усл. кр.-отт. 31,95. Тираж 5800 экз.

Адрес редакции:
115114, Москва, Кожевническая ул., 19, строение 6,
тел. (499)235-89-35, факс (499)235-02-52
тел. коммерческой службы (499)235-72-64
e-mail: zn-sila@ropnet.ru

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография».
Филиал «Чеховский Печатный Двор»
Сайт: www.chpk.ru E-mail: marketing@chpk.ru
факс 8(49672) 6-25-36, факс 8(499)270-73-00
отдел продаж услуг многоканальный:
8(499)270-73-59
Зак.

«ЗНАНИЕ - СИЛА»
Журнал, который умные люди читают
уже 88-й год!

**Сегодня подписка,
а завтра**

- научные сенсации и открытия;
- лица современной науки;
- человек и его возможности;
- прошлое в зеркале современности;
- будущее стремительно меняющегося мира.

Интернет-версия —
www.znanie-sila.su

На сайте:
лучшие публикации

**за все годы;
о редакции;
стаффажи Виктора Бреля;
новости научной жизни;
архив номеров;
подписка;**

**электронная версия архива
и мультимедийная продукция.**

В течение 2013 года выпуск
издания осуществляется
при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати
и массовым коммуникациям.

Школы Новороссийска,
Анапы и Геленджика получают
журнал благодаря финансовой
поддержке Новоросцемента

Сельские школы Белгородской
области получают журнал благодаря
финансовой поддержке
фонда «Поколение»

Цена свободная

**Вышедшие ранее номера журнала
«Знание — сила» можно приобрести в редакции**

Подписка с любого номера

**Подписные индексы в каталоге «Роспечать»:
70332 (индивидуальные подписчики)
73010 (предприятия и организации)**

Подписка в Сети <http://pressa.ru>

Возможна подписка через терминалы QIWI

Продажа электронной версии: ozon.ru

7/2013 В НОМЕРЕ

4 ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ

А. Волков

Мечтатели – о небесном Клондайке

Чем ощутимее будут проглядываться «пределы роста» у нас на Земле, тем привлекательнее станет для нас соседний за Марсом уголок Солнечной системы – пояс астероидов. «Золотая лихорадка» готова вспыхнуть опять?

Но неужели нам уже сейчас по силам начать работы в космических рудниках? И во сколько раз дороже золота станет золото, откопанное на какой-нибудь «терре» Церере?

11 ЖУРНАЛЬНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

За золотом – в космос?

13 НОВОСТИ НАУКИ

15 В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ

Р. Нудельман

Загадки свернутого белка

17 ГЛАВНАЯ ТЕМА Смута

Смута – гибельное время, когда ломается привычный ход жизни, рушатся ее опоры, потеряны ориентиры. Некоторые историки называют это общенациональным кризисом, время от времени случавшимся в разных странах. Другие – внезапно обрушившейся грозой, смешавшей все понятия и представления в человеческой жизни.

21 *И. Андреев* Смута в восприятии современников и потомков

29 *Г. Коваленко* Владислав или Карл Филипп? Русское общество и иноземный кандидат на престол

37 *И. Граля* Польский взгляд на русскую Смуту

50 ВО ВСЕМ МИРЕ

52 СРЕДНИЙ КЛАСС В ИСТОРИИ

А. Соколов

Происхождение среднего класса в Англии

Что такое средний класс? С чем связано его появление? Что этому способствует, а что – мешает? Какую роль – социальную, экономическую, культурную – он играет в обществе?

61 РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ

Б. Жуков

Заурядная сенсация

62 ПРОБЛЕМЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

А. Грудинкин

Джеймс Лавлок и его Гея

69 ФОКУС

Д. Лавлок

«Можем ли мы уничтожить Землю?»

7/2013 В НОМЕРЕ

71 НЕУДОБНОЕ ПРОШЛОЕ

Е. Лезина

**Преодоление
непреодолимого**

80 МАЛЕНЬКИЕ ТРАГЕДИИ ВЕЛИКИХ ПОТРЯСЕНИЙ

Е. Сьянова

Художник на площади

82 КОСМОС: РАЗГОВОРЫ С ПРОДОЛЖЕНИЕМ

А. Волков

Встреча с астероидом

Астероид Веста, за которым в течение года наблюдал американский зонд Dawn, представляет собой одну из последних протопланет, сохранившихся в Солнечной системе. Как и у всех планет земной группы, у него имеется металлическое ядро. Это отличает его от исследованных ранее астероидов.

85 *М. Вартбург* Разглядывая Весту

87 КАК МАЛО МЫ О НИХ ЗНАЕМ

89 НАУКА И ОБЩЕСТВО

Г. Горелик

**Иллюзорные миры
Андрея Сахарова,
Эдварда Теллера
и Клауса Фукса**

98 ВГЛУБЬ ВРЕМЕН

А. Лефко

**О пользе
и вреде растений**

100 «ПЕРВЫЙ РОССИЙСКИЙ...»

Е. Сьянова

Николай Новиков

108 ЭНЕРГИЯ ВЕЗДЕ

110 ЗАБЫТЫЕ ГОРОДА

А. Голяндин

Гелика

В начале IV века до новой эры этот крупный порт, лежавший на берегу Коринфского залива, был одним из важнейших городов Греции. Но затем произошла катастрофа. Возможно, именно Гелика стала прообразом легендарной Атлантиды.

115 УЧЕННЫЕ ПРОДОЛЖАЮТ ШУТИТЬ

Ал Бухбиндер

Мы и наша диета

117 ЛЕКТОРИЙ «З-С»

К. Дудаков-Кашуро

**Искусство шумов:
история звуковых
аппаратов
Владимира Попова**

124 ЗАМЕТКИ КУЛЬТУРОЛОГА

А. Тесля

Историчность истории

126 КАЛЕНДАРЬ «З-С»: ИЮЛЬ

128 МОЗАИКА

Мечтатели — о небесном Клондайке



В апреле прошлого года сотрудники калифорнийского Института космических исследований (Keck Institute), а также Калифорнийского технологического института и Лаборатории реактивного движения НАСА опубликовали результаты любопытных штудий. Из них явствует, что нам с нашими технологиями вполне по силам доставить к Луне астероид и уже здесь, близ Земли, «разобрать его на части» — взять все, что нас интересует.

Речь идет о небольшой глыбе, достигающей семи метров в поперечнике и весящей от 500 до 1000 тонн. Его перевозка к Луне с помощью буксировочного аппарата, приводимого в движение солнечными батареями, займет от шести до десяти лет. Уже к 2025 году мы можем приступить к первой решительной операции в космосе, куда до сих пор только осторожно заглядывали. Делали шажок, другой. Теперь вперед пойдем военным маршем. По предварительному расчету, транспортировка такого астероида обойдется в 2,6 миллиарда долларов (в колыбели наших президентов чуть меньше денег тратят обычно на строительство рядового футбольного стадиона).

Правда, опыт подсказывает, что любые экспедиции в космос сродни азартной игре: ставки быстро растут, и, заканчивая партию, мы всякий раз убеждаемся, что потратились гораздо сильнее, чем задумывали. К тому же в отчете не сказано, по силам ли нам сейчас вести добычу полезных ископаемых на такой вот глыбе, кружащей где-то возле Луны, и, вообще, во сколько нам обойдутся опыты по глубокому бурению в трехстах тысячах километрах от Земли и сколько денег придется потратить на вывоз руды целыми колоннами космических аппаратов.

Пока до этого счастливого дня (один небесный грузовик спешит к Земле за другим) нам, с формальной точки зрения, почти так же далеко, как строителям карточных домиков — до возведения великой пирамиды. По большому счету, опыт космических перевозок у нас ничтожно мал. Американские астронавты, шесть раз побывав на Луне, вывезли оттуда 382 килограмма лунных камней. Наша советская станция «Луна-24» вывезла в 1976 году 170 граммов лунной породы. Наконец, в 2010 году японский зонд «Хаябуса» впервые доставил на Землю

образцы вещества, взятого с астероида: полторы тысячи крупниц величиной не более 0,2 миллиметра.

Конечно, качественный скачок назревает, что-то такое чувствуется — и в воздухе, и в воображаемом небесном эфире. Но так ли скоро все произойдет? И сколько неудач и разочарований ляжет в фундамент будущего успеха?

О космосе, как о сокровищнице, оставленной у нашего земного порога, говорится уже не первое десятилетие. Но, как ни близок этот ближний круг космоса, путь туда очень долг и, стоит лишь подумать о нем, стремительно обрастает препятствиями, словно дорога, по которой вы пускаетесь бежать в снявшемся вам кошмаре. Вот новые космические аппараты, их становится все больше; одни наблюдают за астероидами издали, другие подлетают к ним, чтобы изучить их поверхность, заметить особенности движения, зафиксировать доступные наблюдению богатства; наконец, третьи машины доставляют туда, может быть, человека, но уж точно роботов, которые принимаются за работу. Вывоз добытой руды на Землю. Благополучная посадка. Все это требует отдельной разработки и расходов,

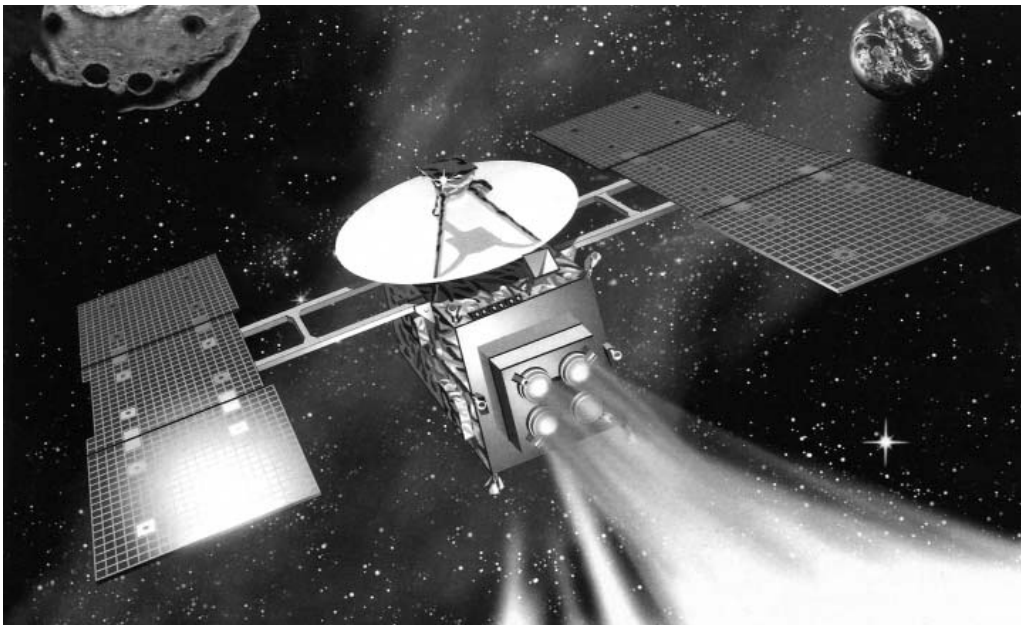
Все это новые задачи, которые надо учиться решать.

Раньше космос открывался для нас небольшой околоземной бухтой, по которой мы несколько часов плыли на корабле, пока не причаливали, например, к острову — пилотируемой станции, где, успокоившись, останавливались надолго. Но теперь мы окажемся в открытом космосе, где уже кануло — утонуло — скрылось в бездне, как в морской пучине, немало наших (советских, американских) автоматических аппаратов. Теперь через это безвоздушное море мы должны проложить дорогу, по которой, как по ленте конвейера, покатаются один за другим аппараты, с заводской планомерностью доставляя на Землю большую руду. Там, где простиралась, играла стихия, будет построен «космический мост». Фантастика!

Подобные задачи прежде стояли лишь перед авторами научно-приключенческих романов, которые решали их одним росчерком пера. Нам же не хватит даже чернил, чтобы разом составить смету. Какова же должна быть добыча?

Известно, что металлами изобилуют многие объекты главного пояса

Японский зонд «Хаябуса»



астероидов, например, Психея, Антигона, Клото, Лютетия, Пандора. По оценке ученых, астероид, достигающий в поперечнике всего одного километра, может покрыть потребность мировой промышленности в металлах на десятилетия.

Даже астероид диаметром 100 метров (такой уместится в чаше футбольного стадиона) содержит в среднем 43 тонны платины и 6 тонн золота. Если оценивать эти богатства по их рыночной стоимости, то промышленное освоение подобной глыбы принесет почти три миллиарда долларов (если ограничиться только этими двумя металлами): 350 миллиарда за золото и 2,3 миллиарда – за платину. Впрочем, цены на рынке в перспективе могут и упасть – из-за огромного количества драгоценных металлов, разом появившихся на нем. Ведь на астероиде, который можно было бы обойти в сто с небольшим шагов, содержится примерно четверть всей платины, добываемой за год на нашей планете. А таких небольших астероидов – все равно, что камешков на берегу реки. Пора в экспедицию? Богатство Америки, Китая, России космосом прирастать будет?

Вообще говоря, эксперименты с астероидами позволят нам одним ударом разжиться сразу двумя тучными зайцами. Один набит доверху тоннами золота, платины и других ценных элементов. Второй чист, как безоблачное небо, которое никогда не омрачит страшный метеорит. Ведь, уничтожая в разгар промышленных работ один за другим астероиды, кружащие невдалеке от Земли, мы будем спасать планету от нежелательных соседей, которые, рано или поздно, через миллионы веков или секунд, упадут на нее.

На протяжении всей своей истории Земля подвергалась космическим бомбардировкам. Не раз они приводили к страшным катастрофам. Ученые давно размышляют над тем, как защитить Землю от этой угрозы – нацеленным ударом отклонить астероид с опасного курса или, например, взорвать его (см. Главную

тему «З-С», 2/05). Оказывается, «истребление» небесных тел можно превратить в выгодное ремесло – перепахивая вдоль и поперек планеты до последней крупинки руды.

Как сказал президент США Обама, к 2025 году первые астронавты побывают на одном из астероидов. Разные причины заставляют ученых, политиков, бизнесменов прокладывать этот маршрут. Одних ведет вперед любопытство, других – обещания гарантировать безопасность страны, третьих – надежда на прибыль.

Но под этими разными числителями стоит один и тот же знаменатель – громадные транспортные расходы. Только затраты на запуск космического корабля достигают примерно 10 тысяч долларов на килограмм. При этом – в отличие от полетов на околоземную орбиту – придется брать с собой большой запас топлива, которое понадобится и для изменения траектории, и для возвращения на Землю. Но чем больше топлива мы загружаем на борт корабля, тем меньше места для аппаратуры и другого снаряжения.

Стремясь решить эту проблему, американская фирма Shackleton Energy предложила хитроумный выход. На околоземной орбите создается заправочная станция. Топливо сюда нет нужды завозить. Его будут производить путем расщепления водяного льда на водород и кислород. Этот лед можно собрать на дне глубоких кратеров, расположенных в районе лунных полюсов (см. «З-С», 10/07). Топливо будет вырабатываться на лунной базе, обустроенной близ такого кратера. Им можно направлять ракеты, прибывающие на Луну. Но по большей части его будут вывозить на орбиту, где его может приобрести любой корабль, отправляющийся к поясу астероидов. Тогда, стартовав с Земли, он возьмет на борт лишь столько топлива, сколько нужно, чтобы достичь околоземной орбиты. Следовательно, его грузоподъемность заметно увеличится.

Впрочем, проект этот очень дорог. Он оценивается примерно в 25 мил-

лиардов долларов. Так что пока он пополнил число «бумажных проектов», которые то ли будут потом взяты с полки, то ли впоследствии переправятся куда-нибудь в коллекцию курьезов.

А может быть, и сама идея освоения соседних планет останется лишь уделом отдельных идеалистов? Все будет зависеть от стоимости запуска. Важный шаг сделан в прошлом году, когда на околоземную орбиту был успешно выведен первый частный грузовой космический корабль «Дракон» (см. «З-С», 6/13). Тем самым фирма SpaceX, создавшая его, показала, что космонавтике недолго оставаться в исключительном ведении государства. Здесь настало время «новой экономической политики» — время космического НЭПа. На «звездной сцене» появятся десятки коммерческих фирм, занятых до-

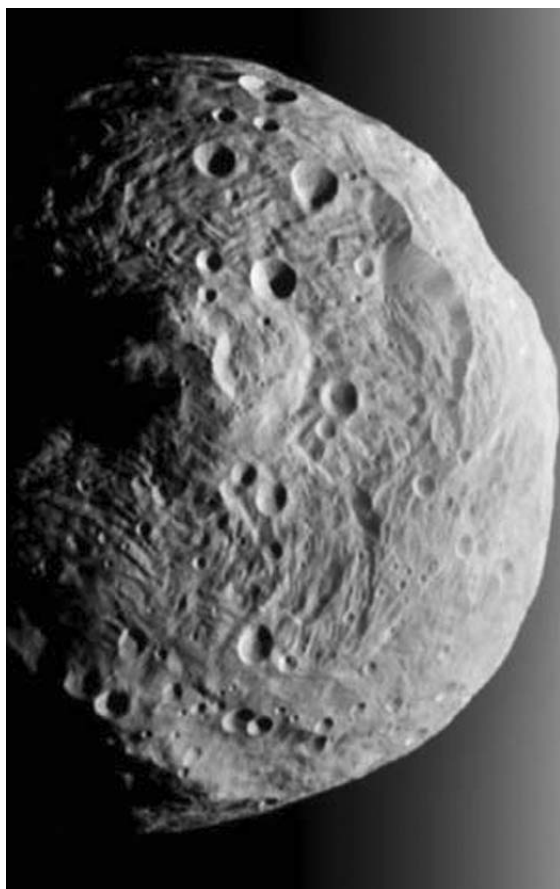
бычей полезных ископаемых в космосе. Нужны золото, руда, вода — все, что скрывают в своих глубинах планетки, снующие всюду — от Земли до Юпитера. Так зарождается и новая сфера экономики — космическая добывающая отрасль.

По некоторым оценкам, общая масса полезных ископаемых в главном поясе астероидов составляет около 6×10^{18} тонн (шесть квинтильонов тонн). Это в 4 раза больше, чем воды в Мировом океане. Примерно десятая часть этого сырья — металлы, то есть их в главном поясе астероидов — 600 квадрильонов тонн. При нынешнем уровне экономического развития нам хватило бы этих запасов (даже без рециклинга) на 600 миллионов лет.

Но все это схемы, расчеты. Эти сокровища надо добыть, а затем вывезти оттуда. Все это пока лишь спекуляции. Но какое-то движение началось.

Весной прошлого года о своих планах развернуть добычу полезных ископаемых в космосе заявила созданная специально для этого американская компания Planetary Resources. Еще не приступив к проекту, ее руководители принялись добывать то, что поначалу будет дороже платины и золота — имена инвесторов. В их списке значатся ведущие менеджеры Google Ларри Пейдж и Эрик Шмидт, кинорежиссер Джеймс Кэмерон, космический турист Чарльз Симони, занимавшийся созданием программного обеспечения для компании Microsoft.

Планы Planetary Resources быстры, громадны. В 2015 году она намерена вывести на орбиту свой первый космический телескоп, и тот займется поиском астероидов, которые интересны в экономическом отношении. Пока на карандаше у руководителей компании около 8900 малых планет, находящихся на сравнительно небольшом расстоянии от Земли — добраться до них можно за несколько месяцев. Вслед за тем к наиболее привлекательным целям отправится армада автоматических аппаратов,



которые займутся исследованием и добычей полезных ископаемых, в частности, осмия, иридия, платины и палладия, но также и воды.

«Вода, возможно, самый ценный ресурс в космосе», – заявил один из основателей Planetary Resources Эрик Андерсон. Без нее там не выжить. Ее составные части, водород и кислород, как мы отмечали, нужны для производства ракетного топлива. В перспективе его будут изготавливать прямо в космосе. Андерсон предсказывает, что в ближайшие десять лет на пути между Землей и Марсом появится сеть заправочных станций, услугами которых будут пользоваться корабли, отправляющиеся к Красной планете. Благодаря этому стоимость полетов к астероидам значительно снизится. Сейчас подобная экспедиция обойдется в сотни миллионов долларов. Когда же перелеты станут чем-то обыденным, расходы на них уменьшатся в десятки, а то и сотни раз.

Разумеется, даже в самой компании Planetary Resources никто не верит в скорый успех. Мы строим очень долгосрочные планы, подчеркивает Андерсон, мы не рассчитываем, что наша фирма разбогатеет за ночь, нужно время, много времени. Но потом уж на космических рудниках можно будет заработать триллионы долларов.

В январе этого года о своем желании снарядить экспедицию на астероид заявила и другая американская компания – Deep Space Industries. Конкуренты выйдут на старт почти одновременно. В том же 2015 году эта компания намерена запустить на полгода в космос свой спутник-разведчик Firefly. Он займется поиском неизвестных астероидов, кружащих в непосредственной близости от нашей планеты. Если его миссия будет успешной, то через год по намеченному маршруту отправится космический корабль Dragonfly. Он вернется через два-три года, доставив от 20 до 45 килограммов образцов породы. Но перевозка инопланетного сырья – лишь первый шаг на пути

к нашему обживанию за пределами Земли.

Затем – «децентрализация» космического пространства. Появление в космосе фабрики по переработке сырья, добытого тут же, неподалеку. Там будет производиться, в который раз это говорим, топливо для космических аппаратов или солнечные элементы для них же или, например, для лунной базы.

Расходы на запуск спутника Firefly составят, по оценке руководства компании, 20 миллионов долларов, или 600 миллионов рублей. Напомним, это меньше 5% средств, разворочанных в нашем передовом Министерстве обороны. В награду за эту бережливость американская компания может получить доступ к бесценным источникам золота и платины, никеля и титана.

Поиск полезных ископаемых и захват сырьевых рынков на протяжении последних веков были движущей силой развития экономики. Империи рождались и гибли в борьбе за нефть или металл, погребая под своими руинами миллионы людей. Теперь эта борьба переносится в космос. И, подобно тому, как частная Ост-Индская компания некогда завоевала для Британской империи Индию, частные компании из США надеются захватить для Американской империи наиболее привлекательные астероиды, а со временем, может быть, весь этот пояс малых – металлических, льдистых, железокремневых – планет.

Между этими коммерческими кочевниками, выбирающими самое выгодное дело, пустились в тот же набег на космос и руководители НАСА. В сентябре 2012 года они объявили о своем собственном проекте RAP (Robotic Asteroid Prospector).

Кочевые набеги, «звездные гунны», грабеж в «дикой степи» космоса, абордаж в «открытом море» космоса – все эти исторические аллюзии невольно всплывают в памяти, когда читаешь заявления первых космических колонизаторов. Пока воля человека за пределами Земли ни-

как не укорочена. В космос и пускаются, по Льву Гумилеву, «люди длинной воли». Правовые аспекты добычи полезных ископаемых за пределами Земли только анализируются. Сейчас энтузиастам предоставлена полная свобода действий.

С одной стороны, Договор о космосе, принятый ООН в 1967 году, запрещает отдельным государствам притязать на небесные тела. С другой стороны, это не возбраняется делать частным компаниям. Ведь тогда, в 1960-е годы, мало кто мог представить себе, что пройдет несколько десятилетий, и космос станет.. яблоком раздора среди бизнесменов.

Впрочем, пока еще можно только гадать, насколько прибыльной окажется добыча сырья в космосе. Мы находимся в начале пути. И лишь, когда достигнем хотя бы его середины, с Земли поднимется целая флотилия космических кораблей. Все они отправятся к астероидам, чтобы заняться их освоением, а также начать производство топлива из добытого сырья. Но как велико расстояние от начала пути до его середины? Да и пойдем ли мы этим путем в ближайшие десятилетия?

Геологи скептически относятся к планам космических завоевателей, считая, что запасов сырья у нас на планете хватит еще надолго. Множество месторождений пока не открыто; Арктика и Антарктида не освоены, как и морское дно, этот гигантский склад железомарганцевых конкреций (см. «З-С», 7/10) – почему бы не забраться вначале туда?

Вот цифры от Геологической службы США: разведанных запасов железной руды хватит нам на 590 лет, запасов калия (он необходим для производства удобрений) – на 610 лет, наконец, меди осталось у нас примерно на 135 лет (правда, половина запасов меди сосредоточена в левеющей и не очень-то управляемой теперь Южной Америке). Развитие промышленности неминуемо выведет нас на космическую арену. Но в спешке нет никакой надобнос-

ти, кроме разве что одной – присвоения себе огромной космической территории, где со временем начнется оживленная добыча сырья.

А геологи, сообщив для начала лишь о разведанных месторождениях, продолжают доставать козыри. По некоторым оценкам, только в водах Мирового океана содержится около 10 миллионов тонн золота. Еще в 1920-е годы нобелевский лауреат, немецкий химик Фриц Хабер предложил отфильтровать это золото из морской воды, чтобы было чем выплачивать репарации – германские долги после Первой мировой войны. Но власти Веймарской республики не откликнулись на его «щедрое предложение».

Вот и теперь, если обращаться к геологам, всякий раз услышишь одно. Вот первая взятая наугад цитата. «Невозможно себе представить, чтобы когда-нибудь нам понадобились астероиды для снабжения Земли металлами... Запасов полезных ископаемых на нашей планете хватит еще на тысячелетия» (Скотт Маклин, руководитель канадской добывающей компании NTX Minerals).

Толщина земной коры составляет от пяти (под океанами) до пятидесяти километров (под материками), да и то глубина наших шахт и скважин не превышает обычно 800 метров, и располагаются они за редким исключением на суше. Если же оценить все то количество меди и железа, которое скрывается только лишь в земной коре, как это сделал экономист Дж. Тилтон из Колорадского горного университета, то их хватит соответственно... на 120 миллионов и 2,5 миллиарда лет. Но сколько будет стоить добыча этой руды? И не дешевле ли отправляться за ней в космос?

К тому же некоторые металлы встречаются именно там. Так, иридий приносят на Землю астероиды, разбившиеся о нашу планету. Сейчас, по данным Wall Street Journal, ежегодное производство иридия составляет всего три тонны. Между тем, потребность в нем стремительно нарастает, ведь этот металл мож-

но использовать для изготовления топливных элементов. Вот за иридием, полагает, например, глава канадской компании Karnalyte Resources Робин Финни, и есть смысл отправляться к астероидам.

Или взять тот роковой металл, за который люди гибнут исстари. Многие миллиарды тонн золота сосредоточены, по оценке специалистов, в нижней части мантии и во внешнем ядре Земли. Жидкого, расплавленного золота, разогретого до 4000°C и находящегося под давлением в миллионы атмосфер. Это золото недостижимо для нас, наверное, навсегда. На астероидах же оно оставлено почти на поверхности.

Да и, вообще, недра астероидов холодны; в крайнем случае, они разогреты до 20–30°C. Даже в глубине Цереры (ее диаметр составляет около 1000 километров) температура не превышает нескольких сотен градусов. Все это облегчает задачу конструкторов, которые будут строить машины для сбора сырья. Не к центру же Земли надо их посылать, где все металлы горят неугасимым огнем.

Все-таки странные надвигаются времена. О завоевании космоса мечтают не только энтузиасты королевских кровей или эксцентричные миллиардеры. Каждый год теперь в норвежском Ставангере собираются специалисты по космонавтике и энергетике и неспешно обсуждают перспективы освоения космоса.

Там же, в космосе, становится все горячее. Если Китай будет последовательно выполнять свою лунную программу, то рано или поздно именно китайцы первыми приступят к добыче полезных ископаемых на Луне. Некоторые специалисты предполагают, что это случится уже в следующем десятилетии, хотя официальных планов пока нет.

Луна, эта серебристая шкатулка, неосмотрительно забытая Провидением на зном небе, привлекает космических энтузиастов по ряду причин. Конечно, долететь до некоторых астероидов, на самом деле, проще,

чем до нее, но она «психологически ближе» нам. Иной раз кажется, несколько витков ракетой, как гребков рукой, и вот уже днище спускаемого аппарата мягко повалится в пыльную подушку Луны. Кроме того, станция, построенная на Луне, станет нашим форпостом в космосе. Оттуда легче стартовать к тем целям, которые мы хотим завоевать.

Одна из этих целей – Марс. Конечно, в обозримом будущем – в ближайшие полтора десятилетия – пилотируемые полеты туда не предвидятся. Но на той же конференции в Ставангере в прошлом году всерьез обсуждался, например, проект «Deep drilling on Mars» – концепция глубокого бурения на Марсе, представленная не американцем или китайцем, а студентом Ставангерского университета Кристофером Хофтуном. Впрочем, прежде чем предлагаемые методы будут когда-нибудь опробованы на Красной планете, им предстоят длительные испытания на Земле – например, в районе арктического кратера Хафтон на севере Канады, где условия хотя бы отдаленно напоминают марсианские. Эта технология «экологически чистого бурения» пригодится, кстати, и в Арктике, когда здесь вовсю развернется добыча нефти.

И все же, что бы ни говорили геологи, кора нашей планеты скудеет. Новым источником сырья может стать уже не земная глушь, а соседняя часть космоса. Нужные нам месторождения располагаются не за недоступным мостом галактик, а совсем рядом.

Главная трудность в том, что до месторождений – ничейных, то есть наших, – надо добираться десятки миллионов километров. Когда-то таким же тяжелым казался путь в Индонезию или Австралию. Но постепенно корабли разбегались и туда. Теперь дело за космическими кораблями, дело и десятилетия труда. Но цель уже поставлена нами, а человек, как капризный ребенок, никогда не отказывался от достижения цели. Вряд ли он изменит себе и на этот раз.

За золотом — в космос?

Представляем фрагменты интервью с американскими исследователями *Эриком Андерсоном* и *Крисом Левицки*, руководителями компании *Planetary Resources*, которая при поддержке Google планирует начать добычу полезных ископаемых в космосе. Полностью это интервью было опубликовано на страницах журнала *New Scientist*.

New Scientist: Ваша компания Planetary Resources намерена начать добычу полезных ископаемых в космосе. Среди Ваших инвесторов — руководители Google Ларри Пейдж и Эрик Шмидт. Легко ли было их убедить?

Андерсон: Парни из Google увлечены космосом. Они поняли, насколько важно развивать экономику за пределами нашей планеты.

— *Вы хотите вывести на околоземную орбиту космические телескопы, чтобы пуститься на поиски астероидов, которые изобилуют благородными металлами или водой. Затем космические аппараты совершат посадку на эти астероиды и займутся разведкой и добычей полезных ископаемых. Вы серьезно это задумали?*

Левицки: Ясное дело. В нашей команде более тридцати инженеров, работавших в НАСА над подобными проектами. Многие из них участвовали в разработке и строительстве марсохода «Кьюриосити», а я сам участвовал в запуске марсоходов «Спирит» и «Оппортьюнити».

— *Сколько телескопов вам нужно для поиска астероидов?*

Андерсон: В ближайшие пять лет нам надо вывести на околоземную орбиту десять-пятнадцать телескопов. Некоторые из них будут доставлены туда с помощью ракет-носителей, разработанных частной компанией *Virgin Galactic*. Наши телескопы будут, разумеется, не такими мощными, как Хаббл, но ведь тот и стоил примерно миллиард долларов, и размерами он со школьный автобус. Наши телескопы — мы называем их *Argyd 100* — будут иметь форму куба с длиной стороны в полметра. Стоимость такого прибора — около миллиона долларов. Конеч-

но, первый аппарат будет стоить заметно дороже, но затем мы поставим производство телескопов на поток. Разрешающая способность их — меньше одной угловой секунды. Удивительно!

Левицки: Чем меньше эти телескопы, тем дешевле их запускать на околоземную орбиту. Телескоп величиной с небольшой холодильник и диаметром объектива 22 сантиметра — вот лучший компромисс между эффективностью и расходами на его запуск.

— *Как вы узнаете, есть ли на астероиде платина, золото или вода?*

Андерсон: Мы пошлем туда другие аппараты, чтобы исследовать эту малую планету. Это будет модификация телескопа с собственным ракетным приводом. Мы хотим исследовать каждый кубический сантиметр астероида. Сначала выясним, где тот находится, какова его масса, скорость вращения, из чего он состоит и имеются ли на его поверхности кратеры. Мы досконально изучим астероид и снаружи, и внутри, прежде чем займемся добычей полезных ископаемых.

— *Но можно ли, глядя на астероид со стороны, сказать, скрываются ли в его недрах громадные месторождения платины?*

Левицки: Вероятно, нет. Но мы могли бы отличить запасы воды от месторождений металлов и силикатов. В поясе астероидов между Марсом и Юпитером есть, например, астероид *Фемида*, на поверхности которого прямо с Земли был обнаружен водяной лед. Чтобы выявить металлы, надо провести спектрометрический анализ или же исследовать доставленные образцы.