ISSN 0130 1640

www.znanie-sila.su

ЗНАНИЕ-СИЛА®

«Knowledge itself is power» *(F. Bacon)*

10/2017

6+



Создателям первого спутника Земли

• 1957 •

10/2017 В НОМЕРЕ

4 **ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ**

Александр Волков
Марс-бросок
Когда 60 лет назад на околоземную орбиту был выведен первый советский спутник, космонавтика вызывала всеобщий восторг и воодушевление. Прошло всего двенадцать лет после самой разрушительной войны, которую когда-либо переживала наша страна, и вот ей удалось свершить небывалое доселе — спутник летит над планетой!

12 **НОВОСТИ НАУКИ**

14 **В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ**

Руслан Григорьев
Парадоксы выбора

16 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

Космическая эра: промежуточный финиш?

18 *Александр Багров, Владислав Леонов, Александр Павлов*
Земля: «колыбель человечества» или одинокий обитаемый остров?

27 *Владимир Пряхин*
Ошибка Циолковского?

33 *Александр Грудинкин*
«Через сто лет в космосе будет не до полетов!»

42 *Сергей Кричевский*
«Пора подумать об экологии Космоса»

46 *Александр Волков*
Дело космонавтов — заниматься археологией!

50 **ВО ВСЕМ МИРЕ**

52 **КНИЖНЫЙ НАВИГАТОР**

Леонид Ашкинази
Космос и Циолковский

57 **РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ**

Борис Жуков
Высокотехнологичные припарки мертвому

58 **1917. ДО И ПОСЛЕ**

Игорь Яковенко
Россия, Великая война, Революция
Февральская революция, последовавший следом за этим большевистский переворот и Гражданская война представляли собой фундаментальные события отечественной истории.

66 **КАК МАЛО МЫ О НИХ ЗНАЕМ**

68 **ИСТОРИЯ И МЫ**

Геннадий Горелик
История физики под знаменем Марленизма

76 **ПЛАНЕТА БУРЬ**

Александр Зайцев
Однажды в Стамбуле

10/2017 В НОМЕРЕ

82 **РЕВОЛЮЦИЯ И ЧЕЛОВЕК**

Марианна Сорвина
Многоликий Ликиардопуло

Революция не лишена творческого, романтического начала. Она — особенно в своих истоках — порождает множество легендарных личностей, загадочных незнакомцев и, конечно — психопатов, эстетов и авантюристов. Среди них оказываются яркие, талантливые, всесторонне образованные люди. Одной из таких загадок начала XX века был журналист и переводчик Михаил Ликиардопуло.

89 **МАЛЕНЬКИЕ ТРАГЕДИИ ВЕЛИКИХ ПОТРЯСЕНИЙ**

Елена Съянова
«Пример опаснейшей инициативы»

91 **ТАЙНЫ ЗАБЫТЫХ ПРЕДКОВ**

Александр Голяндин
Выставка достижений древних людей

97 **ЛАВКА ДРЕВНОСТЕЙ**

99 **ВРЕМЯ И ОБЩЕСТВО**

Леонид Намер
Социология — от мнений к пониманию

103 **ПРОБЛЕМЫ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ**

Владимир Смолицкий
Как возникли Гималаи

106 **ГЕНИЙ МЕСТА**

Зульфия Алькаева
Крымские картины жизни Марины Цветаевой

9 октября этого года исполняется 125 лет со дня рождения одного из самых значительных русских поэтов — Марины Цветаевой. Посвященное ей эссе Зульфии Алькаевой, лауреата первой премии в номинации «Эссе» на презентации 1-го Международного конкурса-фестиваля «Образ Крыма» (Москва), пусть будет благодарным воспоминанием о поэте в связи с этой датой.

113 **ОБИТАЕМОЕ ПРОСТРАНСТВО**

Наталия Лескова
Экология человека

119 **ВЕРНИСАЖ «З—С»**

Ольга Балла
Картина номер ноль

121 **ЗООПАРК НА ПОЛКЕ**

Сергей Ястребов
Палеонтология для всех

124 **КОНТРВЕРСИИ**

Константин Душенко
Великие о великих: хвала и хула

128 **МОЗАИКА**

Александр ***Волков***

Марс-бросок



Первый в мире советский спутник на околоземной орбите вызвал всеобщие восторг и воодушевление

С самого начала, с того дня, когда 60 лет назад на околоземную орбиту был выведен первый советский спутник, космонавтика вызывала всеобщие восторг и воодушевление. Прошло всего двенадцать лет после самой разрушительной войны, которую когда-либо переживала наша страна, и вот ей удалось свершить то, о чем прежде писали только мечтатели и фантасты — такие, как Константин Циолковский. Спутник летит над планетой!

Это событие настолько потрясло весь мир, что даже «в Нью-Йорке репортеры сняли толпы народу на тесных улицах Манхэттена, где все задирали головы вверх, теряли шапки, шляпы и вглядывались в небо, пытаясь разглядеть это чудо — спутник» (В. Дымарский. «Времена Хрущева»).

Триумф следовал за триумфом. Первый полет человека в космос! Юрий Гагарин! Первая женщина в космосе. Валентина Терешкова! Первый человек в открытом космосе. Алексей Леонов!

Казалось бы, весь Космический мир простерт перед нами. Все пути ведут нас в неведомую, сияющую даль. Мы все, дети шестидесятых, — «звездные мальчики», мы все хотя бы раз в детстве мечтали быть космонавтами, жить на других планетах...

Однако прошло уже 45 лет, как человек в последний раз побывал на соседней планете — Луне. В декабре 1972 года состоялась экспедиция корабля «Аполлон-17». Всего с 1969 по 1972 год в рамках лунной программы США астронавты шесть раз высаживались на Луну. С тех пор за пределы околоземной орбиты люди не выбирались ни единожды.

Пилотируемая космонавтика уже многие годы пребывает в определенном застое. Полвека назад она была небывалым приключением, достижением невозможного — в наши дни стала рутинной работой. Корабли регулярно летают на Международную космическую станцию (МКС), но этим всё ограничивается. Экипаж станции проводит научные эксперименты в условиях невесомости. Риск сведен к минимуму — в отличие от экспедиций к другим планетам, в область неизведанного. Нынешних космонавтов нельзя назвать пионерами, открывающими для нас новые миры. Они лишь повторяют то, что достигнуто их героическими предшественниками —

поколением Гагарина и Терешковой, Леонова и Армстронга.

Итак, космонавтика сегодня переживает кризис целеполагания? На самом деле, мечта о полетах к другим планетам вовсе не умерла. В последние годы всё чаще и настойчивее говорят о пилотируемых экспедициях к Луне и Марсу. Время новых, рискованных путешествий грядет. Пришла пора завоевывать ближний нам космос.

Почти три десятилетия назад А. Н. Стругацкий, выступая в стенах Союза писателей СССР, подчеркнул (также и от имени брата): «Годом рождения современной фантастики мы считаем 1957 год — год запуска первого искусственного спутника Земли и выхода в свет новаторского романа Ефремова «Туманность Андромеды».

Сегодня, когда мы празднуем очередной юбилей великого Прорыва в космос, многое, о чем тогда, в дни моего детства, говорилось, как о деле скором, почти свершенном, — о «пыльных тропинках далеких планет», о «яблонях, цветущих на Марсе» — так и осталось несбыточным, «фантастичным». Но рано или поздно современная фантастика превратится в повседневную жизнь завтрашних, преображенных наших современников.

Все заставляет человека сделать этот удивительный шаг — начать расселяться по Солнечной системе. Всё — и опасность метеоритного удара, и непрерывный рост населения планеты, что инстинктивно побуждает людей переселяться: раньше ехали на другие континенты, завтра полетят на другие планеты. Наконец, громадная потребность в полезных ископаемых тоже увлекает нас искать их на других небесных телах (см. «З—С», 7/13).

Но можем ли мы выжить на чужих планетах? Как доберемся туда? Как расселимся там? Чем займемся в неведомом мире, под незнакомым небом? Ученые давно уже думают об этом. И их идеи постепенно приобретают всё более реалистичные очертания. Утопические картины, которые они рисуют теперь, так же точны и подробны, как распорядок дня, висящий над письменным столом школьника.

На подступах к Космосу, который до недавних пор планомерно осваивали космические агентства СССР (России), США, Европейского Союза и некоторых других стран, похоже, разгорается «золотая лихорадка». Все последние десятилетия люди медлили продвигаться вглубь Космоса. Теперь все как будто мечтают наверстать упущенное.

Племя новых энтузиастов взращено не в государственных космических агентствах. Каждый год возникает какая-нибудь новая фирма, мечтающая завоевать командные позиции и в космической отрасли, и в околоземном пространстве, и, может быть, на одной из соседних планет.

Многие из предлагаемых проектов вновь посвящены покорению Луны. Но есть и те, что зовут нас на воспетый фантастами Марс. Совершить «Марс-бросок», побывать в «Лунапарке» мечтают, прежде всего, энтузиасты из числа успешных предприни-



Номер журнала «Техника — молодежи», в котором были напечатаны первые отрывки из знаменитой ефремовской «Туманности Андромеды»

мателей. Именно с приходом в космонавтику частных инвесторов и энтузиастов, в том числе фонтанирующего идеями Илона Маска (см. «З—С», 6/13, 12/15), стали появляться всё новые планы пилотируемых экспедиций на Луну, Марс и даже астероиды. Эти частные инициативы идут на пользу всей космической отрасли.

• Фирма «Virgin Galactic» британского миллиардера Ричарда Брэнсона намерена, начиная со следующего года, возить туристов к «вратам в космос» — организовывать суборбитальные полеты за 250 тысяч долларов с человека. Некоторые знаменитости — Брэд Питт, Анджелина Джоли и Джастин Бибер — уже зарезервировали себе места. Их не смутило даже падение корабля «SpaceShipTwo» во время испытательного полета в октябре 2014 года.

• Звезда гостиничного дела Роберт Бигелоу мечтает оборудовать на околоземной орбите надувной отель, в котором будут останавливаться космические туристы.

• Магнаты интернет-индустрии всё охотнее вкладывают средства в неземной бизнес. Основатель интернет-магазина «Amazon» Джефф Безос тоже рассчитывает зарабатывать деньги на космическом туризме. Главный исполнительный директор «Гугла» Ларри Пейдж инвестирует в фирму «Planetary Resources», которая займется поиском и добычей полезных ископаемых на астероидах.

• Наконец, в феврале этого года Илон Маск объявил, что уже в 2018 году его частная компания «SpaceX» не просто доставит в космос двух туристов, но еще и отвезет их к Луне. Впервые после 1972 года люди облетят Луну, полюбуются ее обратной стороной, увидят, какой особенный вид на космическую даль открывается оттуда, из лунных владений.

Однако турпоездки к Луне для Маска — не более, чем забава. Его «дорожная карта космоса» испещрена датами будущих триумфов.

Созданная им компания «SpaceX», как сказано на сайте, «производит и запускает в космос ракеты и космические корабли нового поколения». Однако эти слова лишь отчасти описывают то, чем занимаются Илон Маск и его сотрудники, и к тому же слова скорее скрывают подлинную цель Маска, чем позволяют ее понять. Эта цель — сродни той, которой задавался в своих мечтаниях Циолковский. Она звучит так: создать условия для того, чтобы люди могли расселиться на других планетах. Маск не будет ограничиваться лишь ракетами и грузовыми кораблями. Он намерен стать новым вождем человечества, который в ближайшие 40 лет поведет его на новую, обетованную нам планету — на Марс.



Транспортный грузовой корабль «Драгон» компании Илона Маска

Возможно, уже в следующем году компания «SpaceX» отправит к Марсу беспилотный корабль, а после 2025 года состоится первая пилотируемая экспедиция. Ее участники станут основателями земной колонии на Марсе.

Будущее, считает Маск, принадлежит громадным кораблям, таким, как разрабатываемый сейчас «Interplanetary Transport System» (ITS). Прямо «космический остров»! Помимо большого количества грузов, он перевезет за один раз сто пассажиров! Дело лишь за малым: построить этот корабль-мечту, который существует пока в виде чертежей.

Колонизация Марса, по планам Маска, будет протекать очень быстро.

Уже в 2060 году численность населения Красной планеты достигнет миллиона человек. Этого «демографического взрыва» удастся достичь благодаря целой флотилии многоразовых кораблей, которые постоянно будут сновать между Землей и Марсом, пополняя население соседней планеты.

Но даже покорение Марса будет, по сокровенной мысли Маска, лишь этапом Великой космической колонизации. Он полагает, что уже в не столь отдаленном будущем наша цивилизация станет «мультипланетной». Человечество расселится на нескольких планетах сразу. Только это позволит нам сохраниться как биологическому виду. Если на одной из планет популяция людей погибнет по причине общепланетарного катаклизма, — например, падения метеорита или, что вероятнее, в результате ядерной войны, — то популяции, живущие на других планетах, сохранятся, даруя нам, как биологическому виду, надежду на бессмертие.

Уже до конца XXI века корабли компании «SpaceX» облетят всю Солнечную систему, обследуя, прежде всего, крупные спутники планет-гигантов, ведь на этих лунах тоже могли бы поселиться люди...

Все, кто слышит о таких планах, ошеломленно разводят руками. Неужели все удастся претворить в жизнь? Все это звучит, как сценарий фантастического фильма. Но даже кино не всегда удается снимать из-за отсутствия денег. Коммерческое же освоение космоса поглотит огромные средства. Удастся ли их собрать энтузиасту, идеологу и пророку Илону Маску, этому «Циолковскому с жесткой хваткой Эдисона»?

«Лунная гонка» вновь началась. Правительства ведущих космических держав, увлеченные массовой эйфорией, соглашаются — хотя бы на словах — выделять средства на немыслимые прежде экспедиции.

За минувшие 60 лет политическая расстановка сил в мире разительно изменилась. Если тогда, во время памятной «лунной гонки», каждая из сверхдержав, СССР и США, стремилась первой достичь Луны, то теперь, вопреки всем политическим конфликтам и противоречиям, три крупнейшие космические агентства, «Роскосмос», НАСА и ЕКА, могут объединиться и вместе завоевывать космос. Успешное сотрудничество россиян, американцев и европейцев на МКС показывает, что совместное, мирное освоение космоса может принести нам немало общих побед, тех побед, что объединяют политиков прежде, чем они окончательно договорятся здесь, на Земле. Сотрудничество в космосе идет на пользу всему человечеству. Тем более, что число полноправных партнеров множится. В последние полтора десятилетия больших успехов добился Китай. Развивается космонавтика в Индии и Японии. Время, когда мы радовались неудачам своих политических противников, несмотря на все отголоски «Холодной войны», все-таки, похоже, прошло.

• Луна становится приоритетной целью российской космонавтики. В 2021 или 2022 году на кораблях «Союз» начнется доставка туристов на окололунную орбиту. Возможно, в 2031 году на Луне побывает российский космонавт. Ранее туда будет отправлено несколько российских автоматических аппаратов. Кроме того, как ожидается, в 2021 году в рамках совместной программы «Экзомарс», осуществляемой «Роскосмосом» и ЕКА, на Красную планету будет доставлен марсоход. Он должен изучить, какие опасности ждут человека во время пребывания на Марсе.

• Готовятся к завоеванию Луны и другие космические державы. Через месяц, в конце ноября, Китай планирует запустить автоматический зонд, который доставит на Луну самоходный аппарат. На следующий год Китай намерен отправить на Луну еще один луноход. В 2020-е годы, возможно (без этого красного словца не обходится ни один разговор о будущем космонавтики), на Луне появится китайская колония.

• Генеральный директор ЕКА Иоганн-Дитрих Вёрнер объявил Луну

целью европейской космонавтики. В ЕКА мечтают о «Moon Village», «Лунной деревне», — поселении землян на Луне.

• «Роскосмос» также планирует до 2050 года отправить пилотируемый корабль к Марсу. Несколько лет назад вместе с ЕКА наше космическое агентство провело эксперимент «Марс-500» (см. «З—С», 2/08). На протяжении полутора лет, с 3 июня 2010 года до 4 ноября 2011-го шесть человек находились в герметично закрытом модуле, имитируя поведение команды корабля, отправившегося к Марсу.

• Руководители НАСА тоже всё увереннее говорят о том, что в 2020-х годах люди снова вернутся на Луну, а в 2030-х состоится первый полет человека на Марс.

• Некоторые политики ведут себя еще нетерпеливее. Так, в апреле президент США Дональд Трамп позвонил на МКС и, поздравив первую женщину-командира МКС Пегги Уитсон с рекордом пребывания на орбите среди американцев, попросил американских астронавтов высадиться на Марсе до конца своего первого срока. «В худшем случае во время второго», — добавил он.

• В последние годы все чаще говорят о полете на Марс в Китае, а также в Индии, рассчитывающей на сотрудничество в этом с США. Еще в 2004 году индийский президент Абдул Калам первым предложил к 2050 году отправить совместную индийско-американскую экспедицию к Марсу.

Эта разгорающаяся активность и космических агентств, и частных бизнесменов, наперебой обещающих, что «в ближайшие десятилетия люди побывают на Марсе», напоминает «славные шестидесятые» — время космического соперничества между СССР и США.

«Марсианская программа» потребует, как и когда-то лунная, многочисленных новаций. Уже сейчас разрабатываются новые скафандры, которые позволят человеку выжить на суровых просторах Космоса. В США проходит испытания новый космический корабль «Орион», вмещающий шесть астронавтов. Его будет выводить на орбиту новая, сверхтяжелая ракета-носитель «Space Launch System». Ее первый запуск планируется в начале 2019 года. На МКС ведутся опыты по выращиванию различных овощей — с подобных грядок будут питаться участники марсианских экспедиций.

Путь к Марсу далек. Чтобы достичь Красной планеты, космонавты должны провести в пути многие месяцы. Совершив посадку на Марс, им придется оставаться там более года, чтобы дождаться момента, удобного для возвращения на Землю.

Трехлетняя экспедиция, огромные физические нагрузки, томительное ожидание и смертельные угрозы, незримо подстерегающие человека и в пути, и во время пребывания на чужой планете — всё это, тем не менее, не отпугивает ни профессиональных космонавтов, ни многочисленных энтузиастов, готовых хоть завтра отправиться на Марс — этот «Новый Свет человечества» — навсегда.

Но сбудутся ли поставленные нами цели? Многие специалисты и политики сомневаются в том, что развитие космонавтики в ближайшие годы пойдет такими быстрыми темпами. Особенно часто критикуют планы покорения Марса.

Главная проблема на пути к нему — это космическое излучение (см. Главную тему этого номера). Полет к Марсу — это еще и тяжелое психологическое испытание. Одно дело, когда космонавт месяцами живет на МКС и все время видит в иллюминатор родную планету — и другое дело, когда он находится на борту корабля, летящего к Марсу, то есть затерян среди космического океана и долгие месяцы ждет прибытия на другую планету. Само по себе это ожидание опасно. Психологи, наблюдавшие за зимовщиками в Антарктиде, а также участниками длительных экспериментов в замкнутых помещениях, отмечали, что люди, вынужденные жить в таких условиях, со временем начинают хандрить, а то и проявляют агрессию по отношению к напарникам.

Возможно, когда-нибудь космонав-



Так выглядит марсианская колония по плану руководителей проекта «Mars One» (см. также с. 25)

тов перед началом экспедиции будут вводить в искусственную кому, чтобы сберечь их нервную систему (см. «З—С», 1/07). Ведь многие животные в природе впадают на несколько месяцев в спячку, от которой пробуждаются по окончании зимы. Однако исследования в этой области пока лишь ведутся. Ученые должны быть уверены, что пребывание в искусственной спячке никак не повредит здоровью космонавтов.

Марс полон опасностей. В нечеловеческих условиях, в ледяную стужу и жару, колонистам придется прожить полтора года, прежде чем можно будет отправиться в обратный путь.

Готовы ли мы к этим испытаниям? Пока у нас нет даже надежных транспортных средств для того, чтобы добраться до Марса и вернуться оттуда.

В настоящее время в НАСА, например, создается уже упомянутый многоцелевой «Орион», на котором можно отправиться за пределы лунной орбиты. Однако в своем нынешнем виде он не рассчитан на полет к Марсу. Его нужно модернизировать, увеличить объем полезного пространства. Грузоподъемность такого корабля должна быть значительно выше обычного. Ведь на его борту будут находиться многие тонны питьевой воды, продовольствия и атмосферного воздуха — всё, что понадобится космонавтам в длительном путешествии. Жилые модули для колонистов, как предполагается, доставит на Марс автоматический грузовой корабль. Очевидно, предстоят долгие годы напряженной конструкторской работы и последующих испытаний.

Альфа и омега любых космических экспедиций — это благополучное возвращение их участников на Землю. Пока степень риска при полете к Марсу чрезвычайно высока. Если бы сегодня мы собрались лететь к Красной планете, то нас ждали бы самые неожиданные сбои и поломки аппаратуры. Большинство технологий, используемых в космонавтике, по-настоящему хороши лишь в околоземном пространстве, «у берегов Великого Космоса». Даже при полете к Марсу их надежность по шкале, разработанной в НАСА в 1970—1980-е годы, не превышает 5—7-го уровней. Иными словами, очень возможно, что они нас подведут. Для их усовершенствования нужны десятилетия упорного труда. Для сравнения: что касается полетов на МКС, то по той же шкале, из 75 экспедиций только одна может быть неудачной. Это — восьмой уровень готовности.

По мере появления новые технологии будут испытываться именно во время полетов на МКС, затем во время лунных экспедиций. Последние хороши тем, что космический корабль может достичь Луны всего за 2—3 дня, а значит, и также быстро вернуться на родную планету, если обнаружатся неполадки.

Следующая объявленная цель — полет к астероиду. Американский проект «Asteroid Redirect Mission», «миссия

по перенаправлению астероида». Как ожидается, космический корабль, оказавшись по ту сторону лунной орбиты, отыщет там небольшой астероид диаметром около 10 метров и доставит его в окрестность Луны. Затем астронавты выйдут из корабля и обследуют астероид. Впрочем, многие ученые отрицательно относятся к этим «большим маневрам» на орбите. Осмотр каменной глыбы, летящей в космосе, никаких открытий не сулит.

Гораздо интереснее проект «In-Situ Resource Utilization», «утилизация местных ресурсов». Его можно было бы назвать и так: «Робинзоны на Луне». Участники экспедиции, прибывшей на Луну, попытались бы прямо там добыть все необходимое для жизни.

Луна могла бы сослужить добрую службу всему человечеству, стать хранительницей нашего покоя. На ее обратной стороне можно было бы установить телескоп для наблюдения за Вселенной. С его помощью удалось бы и вовремя заметить метеорит, летящий к Земле, и точно просчитать его траекторию. Мы знаем лишь часть астероидов, снующих в окрестности Земли. О многих — едва ли не большинстве — каменных обломках мы даже не догадываемся, тогда как они, рано или поздно, лет через сто или месяца через два, могут упасть на нашу планету, как то случилось, например, почти пять лет назад, февральским утром 2013 года, в Челябинске.

Предполагается, что наши космические колонии появятся на Луне к 2030 году. Если на рубеже семидесятых астронавты, участники лунной программы США, заглядывали на Луну лишь ненадолго, то будущие колонисты станут жить там неделями. Со временем продолжительность космической вахты достигнет года. Обитатели лунных поселений будут исследовать планету, изучать ее ресурсы, наметят планы добычи полезных ископаемых.

Лунные поселения могли бы служить перевалочными базами на пути к Марсу. Луна станет полигоном, где будут испытываться новейшие технологии космонавтики. Колонистам придется преодолеть немало трудностей. Многие из этих проблем предстоит решить и участникам марсианских экспедиций. Поэтому освоение Луны станет чем-то вроде генеральной репетиции перед «Марс-броском». Тяжело в учении — легко в бою. Освоившись на Луне, мы легче будем справляться с трудностями, которые нас ждут на Марсе, ведь природные условия на Луне еще более суровые, чем на Красной планете.

Под поверхностью Марса, например, находятся громадные запасы воды. Планета окружена атмосферой, состоящей в основном из углекислого газа. Обитателям марсианских колоний нужно, в первую очередь, по прибытии на Красную планету наладить производство кислорода из углекислого газа и заняться добычей воды, содержащейся в грунте. Кроме того, они могут использовать воду и углекислый газ для изготовления метана — топлива, которое понадобится при возвращении с Красной планеты.

Поверхность Марса покрыта красноватым песком, она изобилует оксидом железа. Как сообщил несколько месяцев назад журнал «Scientific Reports», ученые из Калифорнийского университета (руководитель — Ю Цяо) предложили под большим давлением спрессовывать марсианский грунт. Получится материал, который по своей прочности превзойдет железобетон. Панели и блоки, изготовленные из него, пригодятся для строительства жилых модулей, где поселятся колонисты.

Впоследствии с помощью генетически измененных бактерий можно было бы очистить марсианский грунт от содержащихся в нем вредных веществ (подобные проекты предлагаются). Будущие колонисты Марса могли бы заняться земледелием, чтобы снабжать свои поселки свежими продуктами.

Впрочем, прежде чем люди поселятся на Марсе, наш земной форпост, очевидно, появится на одном из его спутников, Фобосе или Деймосе, ведь сила их притяжения невелика. На эти спутники легко посадить кос-

мический корабль. С их поверхности легко стартовать. В остальном экспедиция к ним мало чем отличается от полета к их предводителю — Марсу. В обоих случаях космонавтам придется два с половиной года провести вдали от Земли — там, где никто из спасателей не сумеет прийти на помощь. Обитатели этого форпоста впервые в истории человечества почувствуют, что значит «быть полностью отрезанным от родной планеты», «жить автономно от нее».

Но главная цель вдохновителей новой космической гонки — полет на Марс — может быть выполнена, пожалуй, лишь в два этапа. На первом этапе на Марс прибудет автоматический аппарат. Специальные роботы, доставленные им, займутся производством топлива, которое понадобится экипажу для обратного полета. Вероятно, этот аппарат будет оснащен более дешевым электрическим двигателем, хотя его полет, в таком случае, продлится гораздо дольше, чем полет корабля, оборудованного химическим двигателем. Люди отправятся к Марсу на традиционном корабле. Их полет продлится полгода с небольшим. На Марсе посланцам Земли придется провести 520 дней, прежде чем Марс и Земля снова сблизятся так, что обратный полет займет те же полгода.

Самыми опасными этапами путешествия стали бы, пожалуй, старт корабля с поверхности Марса, а также его вхождение на околоземную орбиту. Ведь при перелете от Марса к Земле он разгонится до скорости 50 тысяч километров в час. Космонавтам придется продемонстрировать удивительное искусство маневрирования, чтобы затормозить корабль и все-таки повернуть к себе на родину, а не умчаться в космическую даль. Капитану корабля, да и всему экипажу, понадобятся стальные нервы и божественное терпение. Впрочем, космические пилоты, можно не сомневаться, освоят искусство высшего пилотажа так же уверенно, как это сделали авиаторы.

Когда же состоится первый полет к Марсу? Ответы даются разные. Например, эксперты в отличие от политиков нередко называют дату: 2048 год.

Все дело в том, что в эту экспедицию нельзя отправиться в любой удобный для вас момент времени. Нужно ждать определенного взаимного положения двух планет, Земли и Марса, которое облегчило бы полет. Примерно раз в два года Марс и Земля сближаются, оказываясь по одну и ту же сторону от Солнца. Это событие называют противостоянием Марса, поскольку Солнце и Марс видны тогда с Земли в противоположных направлениях.

Но это еще не все. Орбита Марса заметно вытянута, а потому минимальное расстояние между нашими двумя планетами во время встреч колеблется в очень широких пределах — от 55 до 102 миллионов километров. Оно меньше всего, когда противостояние случается близ перигелия орбиты Марса (ближайшей к Солнцу точке его орбиты). Такое противостояние называют великим. Оно бывает раз в 15 лет. Именно при «великом противостоянии» полет с Земли на Марс потребует наименьших затрат и пройдет особенно быстро. При пилотируемых экспедициях, когда приходится подсчитывать каждый лишний килограмм веса, это очень важно.

Будущие покорители Марса могли бы пуститься в полет через полгода — 18 мая 2018 года. Можно быть уверенным, что в этот день ни одна из космических держав не отправит свою экспедицию на Красную планету. В следующий раз идеальное время старта наступит 30 апреля 2033 года. Политики часто говорят, что как раз в это время их страны возьмутся покорять Марс. Но, вероятнее всего, старт и тогда не состоится.

В таком случае, люди отправятся на Марс в следующий раз — 11 апреля 2048 года. И если все пройдет гладко, то уже после 114 дней полета, 2 августа 2048 года, первый космический корабль землян совершит посадку на Марс. Запомним эту дату!

А подробнее о задачах, проблемах и перспективах космонавтики мы поговорим в Главной теме номера.

Вселенная не возникла бы без Большого Взрыва?

Космолог Жан-Люк Ленерс из Института гравитационной физики в Потсдаме (Германия) и его коллеги пришли к заключению, что Вселенная могла родиться только в результате Большого Взрыва, поскольку все альтернативные сценарии ее формирования приводят к немедленному коллапсу новорожденной Вселенной и ее разрушению.

В настоящее время большая часть космологов считает, что Вселенная родилась из сингулярности, начавшей стремительно расширяться в первые мгновения после Большого Взрыва. Другая группа астрофизиков полагает, что рождению нашей Вселенной предшествовала смерть ее «прародительницы», которая, возможно, случилась в ходе так называемого «Большого Разрыва». Главной проблемой этих теорий является то, что они не совместимы с теорией относительности — в тот момент, когда Вселенная представляла собой безразмерную точку, она должна была обладать бесконечной плотностью энергии и кривизной пространства и внутри нее должны были возникать мощные квантовые флуктуации, что является невозможным с точки зрения эйнштейновской физики.

Для решения этой проблемы ученые разработали в последние 30 лет несколько альтернативных теорий, в которых Вселенная рождается в иных, менее экстремальных условиях. Стивен Хокинг и Джеймс Хартл еще в 80-х годах предположили, что Вселенная была точкой не только в пространстве, но и во времени, и до ее рождения времени, в нашем понимании этого слова, просто не существовало. Когда время появилось, пространство уже было относительно «плоским» и однородным для того, чтобы могла возникнуть «нормальная» Вселенная с «классическими» законами физики. А советско-американский физик Александр Виленкин считает, что наша Вселенная представляет своеобразный «пузырь» ложного вакуума внутри вечной и постоянно расширяющейся гигантской Мультивселенной, где постоянно возникают подобные пузыри в результате квантовых флуктуаций вакуума, рождаясь в буквальном смысле из ничего.

Обе эти теории позволяют обойти вопрос «начала времени» и несовместимости условий Большого Взрыва с эйнштейновской физикой, но при этом они ставят новый вопрос — способны ли подобные варианты расширения Вселенной породить ее в современном виде?

Как показывают расчеты Ленерса и его коллег, на самом деле подобные сценарии рождения Вселенной не могут работать в принципе. В большинстве случаев они приводят не к рождению «плоской» и спокойной Вселенной, подобной нашей, а к появлению мощных возмущений в ее структуре, которые сделают подобные «альтернативные» Вселенные нестабильными. Более того, вероятность рождения подобной нестабильной Вселенной гораздо выше, чем ее стабильных аналогов, что ставит под сомнение идеи Хокинга и Виленкина.

Соответственно, Большой Взрыв — единственно возможный вариант возникновения Вселенной. И ученым придется найти способ примирить квантовую механику и теорию относительности.

Статья вышла в журнале «Physical Review D».

Свет превратили в сверхтекучую жидкость

Итальянские физики из исследовательского института CNR NANOTEC превратили свет в аналог квантовой жидкости, используя электроны из органических молекул. Новая форма материи способна «обтекать» препятствия, не создавая замедляющей ее ряби.

Напомним, что эффект сверхтекучести возникает, когда скопление частиц или атомов (относящихся к бозонам) охлаждают почти до абсолютного нуля. Поскольку бозоны, в отличие от фермионов, могут занимать одно и то же квантовое состояние, они все достигают минимально возможного энергетического уровня. С прекращением теплового движения проявляются квантовые эффекты. В результате атомы начинают

«течь» без трения, просачиваясь сквозь узкие щели и капилляры. Такое вещество называют квантовой жидкостью.

Ученые показали, что форму материи с похожими свойствами можно создать при комнатной температуре с помощью поляритонов — квазичастиц, возникающих при взаимодействии фотонов с колеблющимися частицами какой-либо среды. Поляритоны, таким образом, представляют собой волну, состоящую из двух компонентов — электромагнитных колебаний и возбуждений среды.

В ходе эксперимента использовалась сверхтонкая пленка из органических молекул, которую поместили между двух зеркал с очень высокими коэффициентами отражения. Физики запустили в устройство фотоны, которые попадали в зеркальную ловушку и крепко «зацеплялись» за молекулы, порождая, по словам самих физиков, гибридную жидкость, состоящую из света и материи. Последняя может свободно течь, не замедляясь при встрече с каким-либо препятствием, поскольку в ней не возникают турбулентные вихри.

Работа опубликована в журнале «Nature Physics».

Млечный Путь — среди гигантской космической пустоты?

Международная группа ученых из США и Китая пришла к выводу, что галактика Млечный Путь располагается в войде — гигантской космической пустоте.

Войды являются одним из элементов крупномасштабной структуры Вселенной. Они находятся между нитями, образованными галактическими скоплениями. Эти пустоты могут быть разных размеров, от 40 мегапарсек (приблизительно 130 миллионов световых лет) до несколько сотен мегапарсек. Внутри войдов плотность видимой материи гораздо ниже среднего значения во Вселенной.

Расчеты ученых показали, что Млечный Путь располагается в войде, названном KBC. Эта пустота может достигать около одного миллиарда световых лет в поперечнике, что делает ее одним из самых больших космических образований.

В 2015 году космический телескоп «Хаббл» сделал снимок спиральной звездной системы MCG+01—02-015, которая находится внутри войда. Если бы Млечный путь располагался на ее месте, то другие галактики могли бы быть обнаружены астрономами только при появлении высокотехнологичных средств наблюдения.

Сообщение в «ScienceAlert».

Главное отличие человека от животных

Американские и шведские биологи выяснили, что животные не способны запоминать большое количество последовательной информации. Это свойство является основным отличием человека от других приматов, благодаря которому *Homo sapiens* может планировать свои действия, прогнозировать события, а также развивать полноценную речь в ходе взросления.

Биологи проанализировали данные, полученные во время 108 экспериментов над птицами и млекопитающими. В некоторых опытах животные должны были запоминать порядок, в котором зажигались красная и зеленая лампочки. По словам ученых, чем длиннее были комбинации, тем с большим трудом подопытные различали их. Однако животные, как и люди, легко отличали отдельный сигнал от другого. Ученые построили математическую модель, чтобы объяснить такой результат. Оказалось, что неспособность птиц и млекопитающих распознавать ряд сигналов связана с тем, что они не могут удерживать последовательности стимулов в уме. Это объясняет, почему животные, которых ученые обучали человеческому языку, не могут понять разницу между такими предложениями, как «собака укусила женщину» или «женщина укусила собаку».

Биологи считают, что в ходе эволюции человека наш мозг приспособился запоминать комбинации сигналов, что стало основой для появления языка, способности рассуждать и планировать.

Пресс-релиз исследования на сайте Phys.org.