

Юный

Журнал
для любознательных



ЭРУДИТ

январь
2010

SCIENCE & VIE
Junior



Очередная
победа Дарвина

Смесь,
прогремевшая
в истории

КОСМИЧЕСКИЙ ДЕСАНТ: СТО ЛЕТ В ПОЛЕТЕ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ О НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ПОДПИСКА
«Почта России» – 99641
«Роспечать» – 81751

Внимание, подписка!
Все самые интересные факты о науке, технике и окружающем тебя мире! Журнал для любознательных!



ПИ № 77-12251 от 02.04.2002

Подписные индексы по каталогам:
 Роспечать – 81751
 Почта России – 99641

Простой шаг к оформлению подписки! Вся необходимая информация – на сайте www.egmont-book.ru в разделе «Журналы».



Специальное предложение на комплект «Чудеса и тайны планеты Земля» + «Юный эрудит» – по одному подписному индексу! Два журнала в месяц!

Подписные индексы по каталогам:
 Роспечать – 36269
 Почта России – 12397

Для жителей г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области возможна подписка через электронные терминалы во всех почтовых отделениях.



на правах рекламы

ПИ № 77-13462 от 30.08.2002

Спешите на почту!

С 000000486 65.

Юный ЭРУДИТ

Журнал для любознательных

Издание осуществляется в сотрудничестве с редакцией журнала «SCIENCE & VIE. JUNIOR» (Франция).

январь 2010

Журнал «Юный эрудит» № 1 (89), январь 2010 г.
Все права защищены.
Главный редактор: *Василий РАДЛОВ*
Перевод с французского Виталия Румянцева

Верстка: Александр Эпштейн

Для детей старшего школьного возраста.

Издается компанией ООО «Буки». 123154 Москва, бульвар Генерала Карбышева, д. 5, к. 2. пом.11.

Распространяется компанией «Эгмонт Россия Лтд.», 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6.
Тел. (495) 933-7250.

Размещение рекламы: «Видео Интернешнл-Пресс»
Тел. (495) 785-5506

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Рег. свидетельство ПИ №77-16966 от 27.11.2003.

Гигиенический сертификат 77.99.24.953.Д.004190.04.07 от 13.04.2007 г.

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93 том 2: 952000. Бумага мелованная. Печать офсетная.

Подписано в печать 24.11.2009. Заказ № 64973. Отпечатано в ЗАО «Алмаз-Пресс», 123022 Москва, Столярный пер., 3/34.

Цена свободная.

Адрес для писем: 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6., журнал «Юный эрудит».

Любое воспроизведение материалов журнала в печатных изданиях и в сети Интернет допускается только с письменного разрешения редакции.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.



ЭГМОНТ

Технокалейдоскоп

2

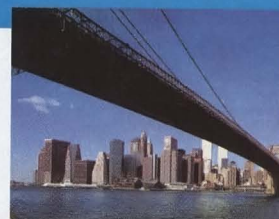
Вопрос – ответ

3

Календарь января

4

Спустя 140 лет после начала использования Бруклинский мост, соединяющий через пролив Ист-Ривер два района Нью-Йорка – Манхэттен и Бруклин, – остается действующим и одним из самых больших и самых красивых подвесных мостов в мире (его общая длина – 1825 метров).



Человек вне Земли

Путешествие к звездам

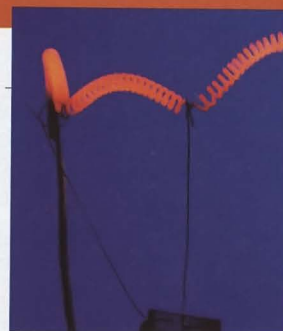
6

Простые вещи

Почему светит лампочка?

20

Спираль обычных лампочек накаливания имеет температуру 2300–2900 градусов, и свет от нее на самом деле не белый, а желтоватый и не соответствует солнечному свету. Лишь несколько процентов энергии, потребляемой электрической лампой, расходуется на свечение, а вся остальная превращается в тепло, которое не только не используется, но и создает проблемы.



Сходим в кино

Черная молния. Инструкция по применению

23

Домашняя лаборатория

Тонкий расчет?

24

Наука открывает тайны

В споре с эволюцией

26

Военное дело

Гром, потрясающий небо

30

Оружием, основанным на зажигательных свойствах вещества, по составу похожего на порох, был знаменитый «греческий огонь», успешно применявшийся византийцами. Он мог быть зажигательной смесью или взрывчатым веществом, если содержал 33% селитры.



ПОМОЙКИ ПО ЦЕНЕ ЗОЛОТА

Хотите стать богатым? Ну что ж, отправляйтесь на японскую помойку... Они буквально завалены золотом и серебром. Не верите? А это действительно так! Горы телевизоров, компьютеров, MP3-плееров и прочей пришедшей в негодность электронной техники, «внутренности» которой нашпигованы драгоценными металлами...

И этой наполненной сокровищами «пещере Али-бабы» по крайней мере в ближайшее время истощение, похоже, не грозит. Недавно один японский научно-исследовательский институт подсчитал, что в имеющихся в стране электронных аппаратах (как работающих, так и сломанных) содержится 16% естественных мировых запасов золота и 23% – серебра. Иными словами, Япония является владелицей крупнейшего на планете «месторождения» золота и серебра. Причем богатства вот они – на расстоянии вытянутой руки, надо только не лениться взять то, что «плохо лежит». Увы, никто этим всерьез не занимается. А в результате из 20 миллионов мобильных телефонов, ежегодно выбрасываемых японцами, лишь примерно 13% идут на вторичную переработку. – С. Р.

IAN WALDIE/GETTY IMAGES/AFP

Материалы рубрики
«Технокалейдоскоп»
предоставлены журналом
«SCIENCE & VIE. JUNIOR».

УЛЫБАЙСЯ ИЛИ ТЫ УВОЛЕН!

Персоналу японской железнодорожной компании «Кейхин Электрик Экспресс Райлвей» скоро будет не до шуток!

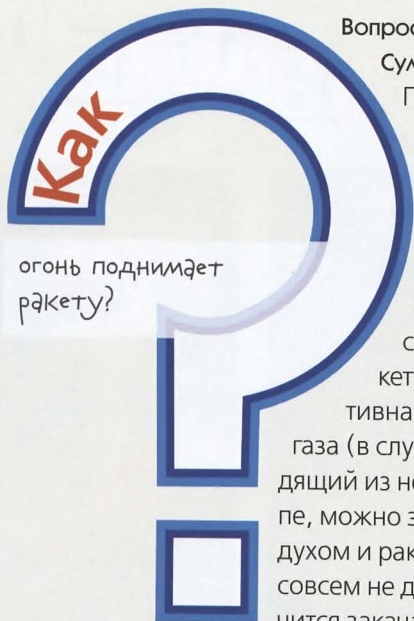
Руководство собирается проверить всех служащих токийского вокзала с помощью необычной компьютерной программы: детектора улыбки! Проанализировав загруженный в нее киноматериал, она вынесет каждому сотруднику вердикт, типа: «У вас слишком серьезный вид», либо: «Приподнимите кончики ваших губ». От этой истории, рассказанной в японском журнале, – холодок по спине: если еще за нашими улыбками начнут следить, тут есть от чего состроить недовольную гримасу! – О.Л.



OMRON CORPORATION

20





огонь поднимает ракету?

Вопрос прислал Хаким

Сулейманов из Башкортостана

Попробуй надуть воздушный шарик, а потом, не завязывая горлышко, отпусти его. Сдуваясь, шарик будет летать по комнате. Этот пример мы выбрали не случайно: и шарик, и ракету толкает вперед реактивная сила выходящей струи газа (в случае шарика – это выходящий из него воздух). В принципе, можно заправить сжатым воздухом и ракету, только полетит она совсем не далеко, пока не закончится закачанный в нее воздух.

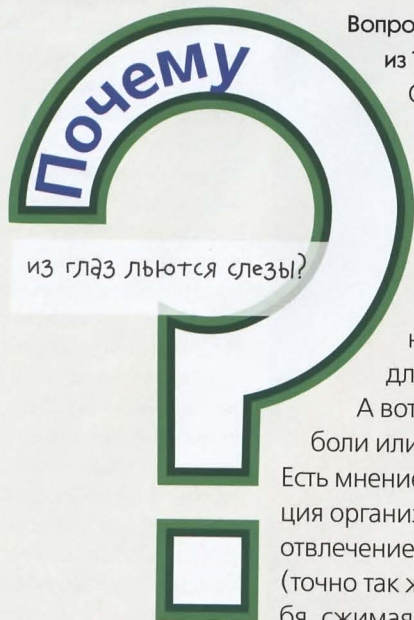
И произойдет это быстро, ведь чтобы разогнать ракету, требуется много энергии. Выходит, для нормального полета нужно как-то генерировать газ внутри ракеты, причем в количествах, достаточных для получения мощной реактивной струи из сопла двигателя. Для этой цели в камеру двигателя подается топливо и окислитель, которые сгорают, образуя огромное количество раскаленного газа. Кстати, двигатели, выводящие космические корабли на орбиту, могут развивать тягу в 1300 тонн!



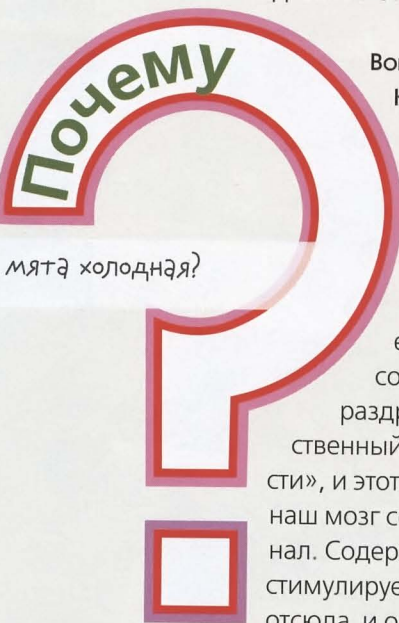
Вопрос прислал Владислав Титов из Татарстана

Слезы льются, потому что их вырабатывают специальные железы. И когда мы плачем от попавшей в глаз соринки или от едкого запаха лука, всё понятно – слезы тут служат для «промывки» глаз.

А вот почему мы плачем от боли или сильного потрясения? Есть мнение, что плач – это реакция организма, направленная на отвлечение человека от его беды (точно так же человек отвлекает себя, сжимая кулаки, закусывая губу



из глаз льются слезы?



мята холодная?

Вопрос прислал Арсений Кротков из Орла

Ощущение температуры, как и вкуса, мы воспринимаем с помощью рецепторов – специальных органов. Например, если мы едим что-то соленое, содержащаяся в еде соль раздражает рецептор, ответственный за чувство «солёности», и этот рецептор посылает в наш мозг соответствующий сигнал. Содержащийся в мяте ментол стимулирует холодный рецептор, отсюда и ощущение «ледяной свежести». Заметим, что подобные

«обманы» встречаются довольно часто: перец кажется нам горячим, а те, кому вреден сахар, могут пить «сладкий» чай, растворив в нем пару таблеток с веществом, раздражающим «рецепторы сладости». Кстати, «тепловые» рецепторы есть не только во рту, но и на поверхности кожи. Именно благодаря им (вернее, благодаря их обману), мы ощущаем тепло от согревающих мазей или горчичников и холод от лосьона с ментолом.

Авторам опубликованных вопросов будут высланы призы.

Письма в рубрику «Вопрос-ответ» присылайте по адресу: 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6, журнал «Юный эрудит», пометка на конверте: «Вопрос – ответ».

Или по электронной почте: info@egmont.ru (в теме письма укажите: юный эрудит)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

140 лет назад (1870) началось строительство знаменитого Бруклинского моста через пролив Ист-Ривер, соединившего две части Нью-Йорка. Мост возводили 13 лет, и на момент окончания строительства он стал одним из самых больших подвесных мостов в мире (общая длина – 1825 метров), и первым, в конструкции которого дорожное полотно подвешивалось на стальных прутьях. Любопытно, что сразу после открытия движения по мосту пошел слух о его ненадежности. Чтобы успокоить население, власти Нью-Йорка договорились с гастролирующим цирком и провели по мосту караван из 21 слона. Разумеется, мост выдержал: сегодня по этому мосту проезжает 145 000 автомобилей в день, и нагрузка от них куда сильнее, чем от пары десятков слонов. ●



Бруклинский мост сегодня, спустя 140 лет!

7 ЯНВАРЯ 1610 ГОДА ОБНАРУЖЕНЫ СПУТНИКИ ЮПИТЕРА

Четыре спутника у планеты Юпитер обнаружил Галилео Галилей, рассматривавший небо через сконструированный им телескоп. Эти спутники поразили великого ученого, и он решил назвать их «Звездами Медичи» – в честь детей герцога Фердинанда Медичи, оказывавшего Галилею всяческую поддержку. Кроме Галилея, на роль первооткрывателя спутников претендовал астроном Симон Мариус, утверждавший, что небесные тела возле Юпитера он разглядел за несколько месяцев до Галилея и просто не успел сообщить об этом. Симон Мариус придумал свои названия для спутников: Ио, Европа, Ганимед, Каллисто; этими названиями мы и пользуемся по сей день. Спутник Ио испещрен бушующими вулканами. Европа, по размерам сопоставимая с нашей Луной, покрыта слоем воды толщиной в 10–30 км. Самый большой спутник – Ганимед (его диаметр больше, чем у Меркурия) – не имеет атмосферы и скован ледяным панцирем, т. к. температура на поверхности Ганимеда составляет минус 165°C.

Ганимед

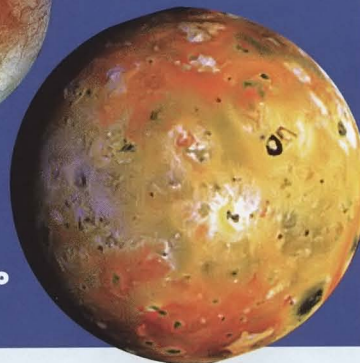


А Каллисто вообще представляет собой ком перемерзших льда и горных пород. Заметим, что помимо этих четырех крупных спутников, у Юпитера – масса спутников поменьше: на сегодня ученые открыли 63 небесных тела, вращающихся вокруг этой планеты.

Европа



Ио

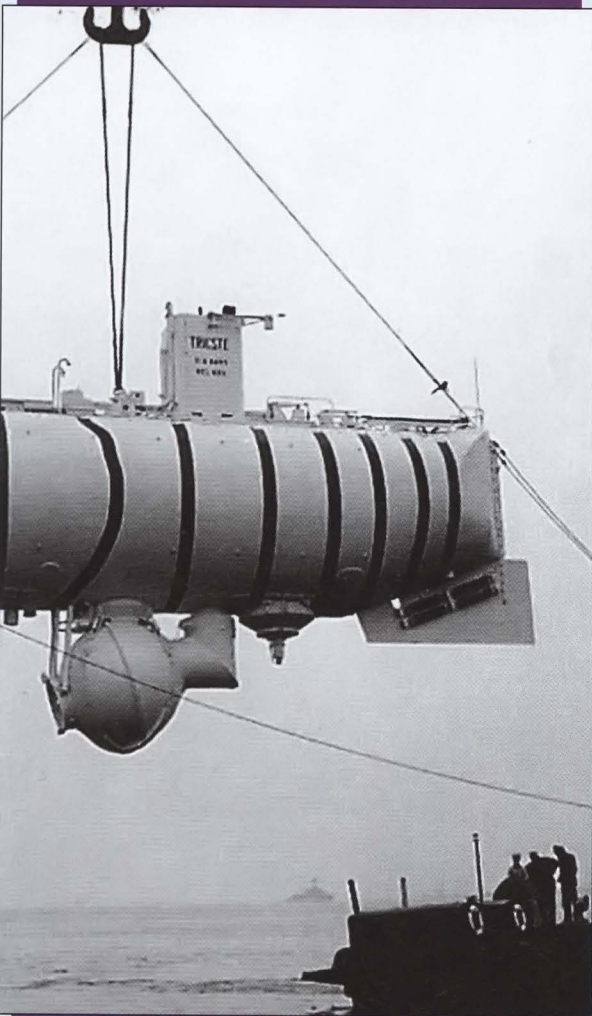


330 лет назад (1780) Джордж Родней, лучший адмирал своего времени, разбивает испанский военный флот, державший Гибралтар в многомесячной осаде. Англия вновь и окончательно обретает контроль над Гибралтаром, которым владела с 1713 года. Вообще же кровопролитные битвы за Гибралтар велись еще за несколько веков до нашей эры. Чем же привлекал завоевателей этот кусок земли, площадь которого в современных границах составляет... 6,5 квадратных километра? Конечно же, своим расположением. Кто владел Гибралтаром, контролировал узкий пролив между Европой и Африкой, а значит – контролировал выход из Средиземного моря в Атлантику. ●



**23 ЯНВАРЯ 1960 ГОДА
ПОКОРЕНИЕ МАРИАНСКОЙ
ВПАДИНЫ**

50 лет назад ученый Жак Пикар и лейтенант Дон Уош на батискафе «Триест» опустились на дно Марианской впадины – самого глубокого места на Земле. Батискаф сконструировал отец Жака, Огюст Пикар, и первые погружения на нем начались еще в 1953 году, правда, тогда ученые опускались в глубины Средиземного моря, где в 1957 году был установлен очередной рекорд погружения – 3150 метров ниже поверхности моря. А спустя три года исследователи рискнули достичь дна Марианской впадины. Погружение длилось 5 часов, после чего батискаф коснулся грунта: приборы зафиксировали, что произошло это на глубине 11 022 метра. Ученые пробрили на этой отметке 12 минут, взяли пробы воды и начали подъем. Когда взятые пробы исследовали в лаборатории, в них обнаружили высокоорганизованные живые организмы, что удивительно: на этой глубине давление в 1100 раз больше, чем на поверхности Земли.



**26 ЯНВАРЯ 1905 ГОДА
НАЙДЕН САМЫЙ БОЛЬШОЙ
АЛМАЗ**

В этот день управляющий одним из рудников в Трансваале (Южная Африка), совершая обход, заметил на стене карьера что-то блестящее. Заинтересовавшись, он подошел ближе: среди камней и бурой земли сверкал алмаз. Когда находку осмотрели и взвесили, оказалось, что этот алмаз – самый большой из когда-либо найденных,



его вес составил 3160 карат (621,2 грамма), в нем нет посторонних примесей и он – осколок от еще более крупного камня. Алмаз назвали «Куллинан», по имени владельца рудника. Через несколько лет правительство Трансваала выкупило алмаз у владельца и подарило этот драгоценный камень королю Англии Эдуарду. Причем выкупило по «смехотворной» цене: в пересчете на современные деньги – за 8 миллионов фунтов стерлингов, тогда как истинная стоимость этого камня приравнивается к стоимости 94 тонн золота! Интересно, что из предосторожности власти объявили, что отправят алмаз в Англию на специальном пароходе, и погрузили на этот пароход сейф с... подделкой, сам же алмаз был отправлен обычной почтой. Гранить такой алмаз оказалось невыгодно, поэтому в 1908 году алмаз разбили и изготовили из его осколков 105 бриллиантов.

Этот день считается официальной датой открытия Антарктиды. Лавры первооткрывателей принадлежат Российской экспедиции под руководством Лазарева и Беллинсгаузена, которая в 1820 году подошла вплотную к Антарктическому шельфовому леднику. Первыми ступили на материковую часть Антарктиды норвежский капитан судна «Антарктик» Л. Кристенсен и преподаватель естественных наук К. Борхгревинк ровно через 75 лет после открытия материка. В декабре 1911 года экспедиция под руководством Руаля Амундсена достигла точки географического Южного полюса. ●

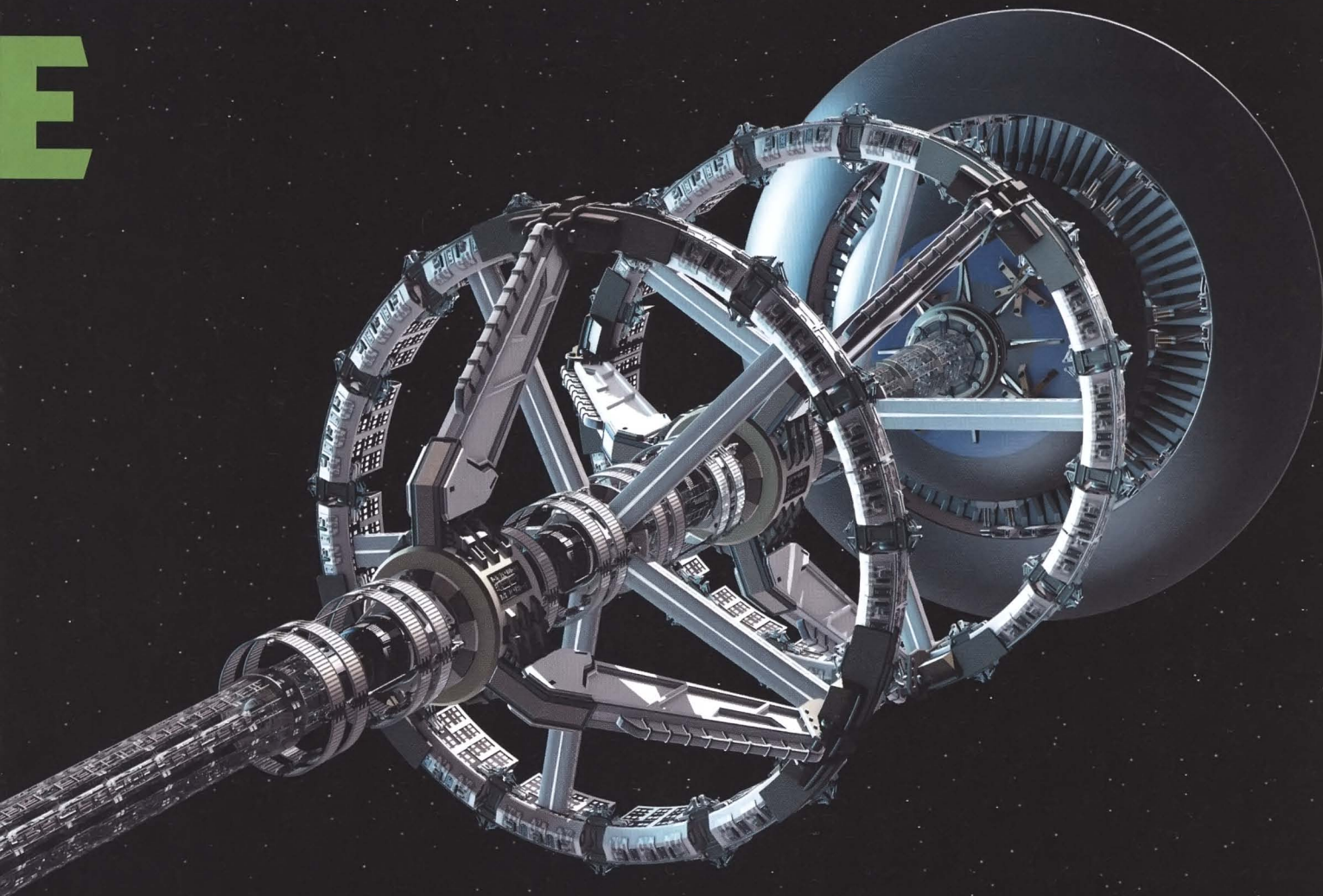


ПУТЕШЕСТВИЕ К ЗВЕЗДАМ

Фабрис НИКО

**До старта остались считанные секунды!
Путь предстоит трудный и долгий, ведь до Проксимы
Центавра, ближайшей к нам после Солнца звезды,
40 000 миллиардов километров! Вы готовы
присоединиться к пассажирам нашего
гигантского – длиной в 25 километров –
звездолета?
Да? Тогда полетели!**

Думаете, речь пойдет о научной фантастике? Ничего подобного! Вот уже три десятилетия ученые и инженеры многих стран мира работают над проектами дальних космических путешествий. И руководит ими не только тяга к знаниям, но и ни много ни мало желание спасти человечество от гибели! Один из самых блестящих физиков современности Стивен Хокинг предельно ясно заявил об этом в 2006 году на страницах американской газеты «Дейли Телеграф»: «Выживание человеческой расы до



тех пор будет находиться под угрозой, пока вся она сосредоточена на одной планете. Достаточно такой катастрофы, как столкновение с астероидом, чтобы на Земле не осталось ни одной живой человеческой души. Только проникнув в космос и создав независимые поселения, мы обезопасим наше будущее».

Да, скажете вы, спору нет: найти способ покинуть колыбель человечества – жизненная необходимость, однако что из того, лететь-то все равно некуда! А вот и ошибаетесь! Действительно, долгое время наша Солнечная система казалась уникальным явлением во Вселенной, а все составляющие ее планеты, за исключением Земли, представлялись сущим адом – сделать их обитаемыми практически невозможно. И только научные фантасты продолжали обещать нам жизнь в далеких мирах.

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НАУКИ – ВСЁ РЕАЛЬНО!

Ситуация изменилась в 1995 году после того, как два швейцарских астронома обнаружили планету возле звезды 51 Пегаса. С той поры подобные открытия посыпались будто из рога изобилия. На небе отыскалось еще более трехсот экзопланет, то есть планет, вращающихся вокруг звезды. И, как говорится, лиха беда начало! С новейшими телескопами, специально разработанными для поиска планет («Корот»,

«Кеплер»...), чуть ли не каждая неделя приносит нам сообщение о всё новых и новых космических сестрах Земли. Ученые уверяют, что уже в ближайшие годы подыщут пригодную для обитания планету. А когда это произойдет, сразу возникнет непреодолимое желание отправиться туда, хотя бы из любопытства...

Космический корабль, на котором люди 22-го века покидают пределы Солнечной системы, придуман нами на основе проектов научных лабораторий и конструкторских бюро России, NASA и ESA (американское и европейское космические агентства).

Конечно, вначале нужно освоить Марс, а потом уже заглядывать дальше, но все нынешние и завтрашние наработки пригодятся и для более длительных полетов, ведь проблемы, которые приходится решать, одни и те же: обеспечение полной автономии космонавтов, защита от радиации и от метеороидов, значительное увеличение полетной скорости по сравнению с традиционными ракетами... Короче говоря, работы – непочатый край, и нужно еще очень многое сделать, чтобы приблизить момент старта к новым мирам. Но давай представим, что этот исторический день уже наступил, тем более что в нашем рассказе нет ничего совсем уж нереального! Вполне возможно, что именно так всё и будет происходить на самом деле.

ЭКСКУРСИЯ ПО КОРАБЛЮ

Чтобы добраться до ближайших звезд быстрее, чем за сто лет, нам нужно лететь со скоростью, близкой к скорости света! Значит, необходимо не только построить космический аппарат, способный развивать такую фантастическую скорость, но и обезопасить его обшивку от ударов космической пыли и мелких метеоритов, грозящих в любой момент превратить ее в сито. Наконец, следует позаботиться о создании на борту корабля силы тяжести, иначе путешественники рискуют превратиться в желеподобных существ, наподобие медуз.

ДВИГАТЕЛИ

Корабль оснащен двигателями, работающими на **АНТИМАТЕРИИ!** Да, да, в точности как на «Энтерпрайзе» капитана Кирка в сериале «Звездный путь». Это отнюдь не выдумка сценаристов: существование антивещества доказано в ходе научных экспериментов, а более эффективного топлива для достижения нужной скорости не найти! В чем заключается его секрет? А в том, что при взаимодействии антиматерии с обычной материей происходит бурная реакция – так называемая аннигиляция, – сопровождаемая мощным выделением энергии. Столкновение одного лишь грамма антиматерии с таким же количеством обычной материи даст столько же энергии, сколько при взрыве атомной бомбы в Хиросиме. Так что запаса в несколько сот тонн антиматерии вполне достаточно, чтобы добраться до ближайших звезд.

Сомневаетесь, что столь малого количества топлива хватит для путешествия длиною в целый век?.. Напрасно! Даже еще останется! Другое дело, что найти антиматерию в природе нелегко. Единственный ее

источник на Земле – атмосфера. Античастицы постоянно рождаются в ней при столкновении атомов воздуха с крошечными частицами материи, являющимися из космоса. Да вот беда: эти античастицы тотчас исчезают, как только входят в контакт с материей. Не то что собрать, а и поймать не удастся! Следовательно, антиматерию надо производить искусственным путем. И это вполне осуществимо... в больших ускорителях, типа Большого андронного коллайдера, построенного недавно под землей на территории Франции и Швейцарии. При столкновении разгоняемых в нем элементарных частиц как раз и будет образовываться антиматерия. Останется лишь собирать ее и хранить. Впрочем, это задача будущих поколений. В наши дни, даже с помощью самого мощного ускорителя частиц, производство одного грамма позитронов (античастиц электронов) обойдется в 250 миллиардов долларов! Чтобы снизить себестоимость ракетного топлива, надо строить специальные заводы для его производства в промышленных количествах.

РЕЗЕРВУАРЫ С ПОЗИТРОНАМИ

Когда антиматерия встречается с материей, происходит взрыв! Поэтому никак нельзя допустить, чтобы позитроны касались стенок резервуаров! К счастью, они электрически заряжены, а потому есть возможность удерживать их на расстоянии с помощью постоянного электромагнитного поля. Резервуары устроены таким образом, что позитроны двигаются, как вагонетки, по бесконечным «рельсам», проложенным в электромагнитном поле. Надо лишь позаботиться о том, чтобы их путь пролегал достаточно далеко от стенок.

Резервуар с позитронами

Резервуар с водородом

Сопло





ПОЗИТРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ОБЕСПЕЧАТ Кораблю скорость, близкую к световой, но и при этом путешествие к планете другой звезды может длиться 100 лет...

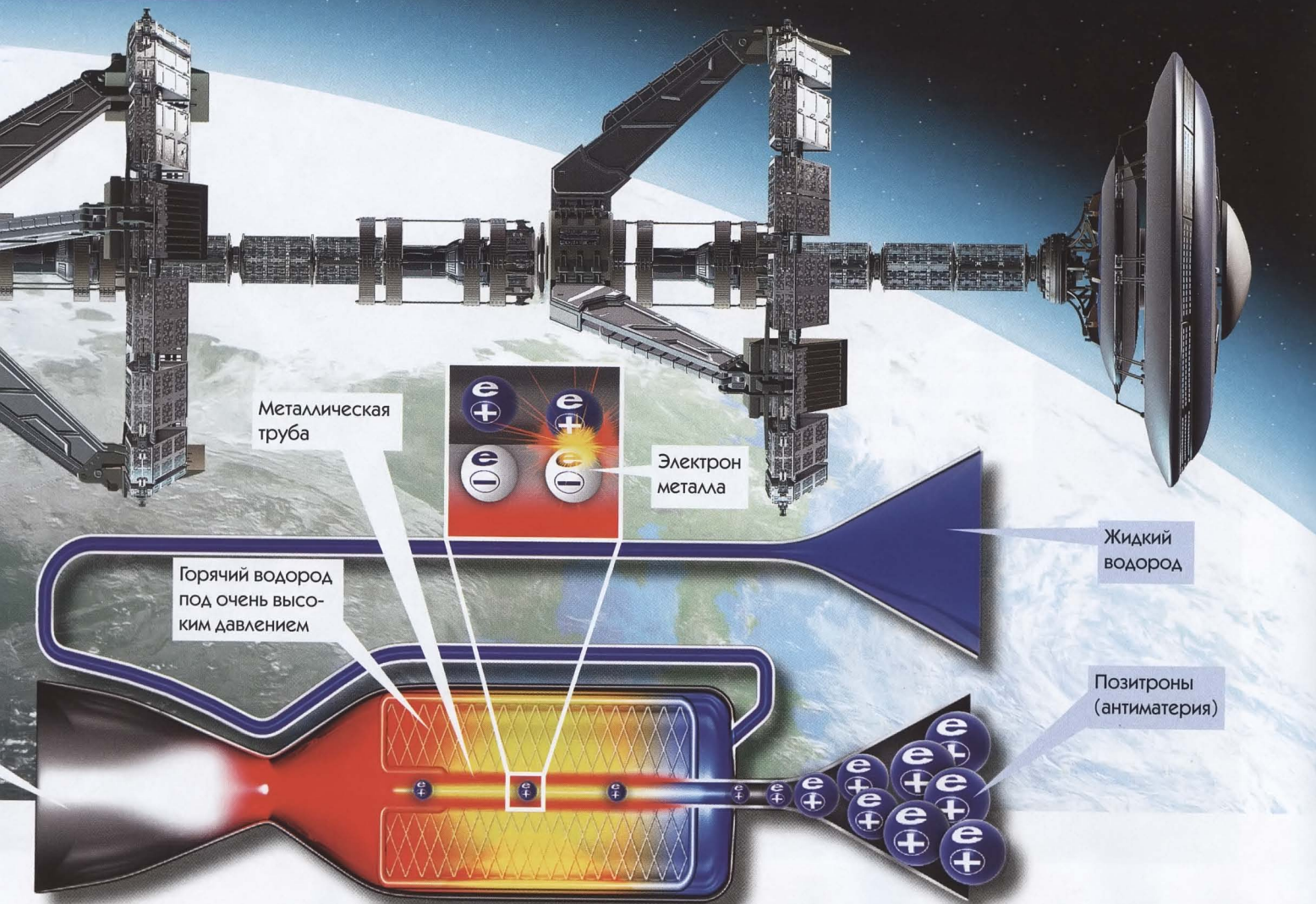
РЕАКТОР, РАБОТАЮЩИЙ НА АНТИМАТЕРИИ

Перед вами примерная схема реактора, работающего на антиматерии. И хотя требуемой скорости он развить пока не позволит, сам принцип его действия понятен. Позитроны – частицы антиматерии – крошечными порциями поступают из резервуара в трубу центральной части реактора, где сталкиваются с материей классического типа, а именно с электронами металлической трубы. Выделяемое при этом огромное количество тепла нагревает водород, поступающий из отверстий окружающей трубу решетки. А как известно, с повышением температуры газа его объем увеличивается, в результате чего он вырывается из сопла, создавая мощную реактивную тягу, которая и разгоняет космический корабль до нужной скорости.

ПОЯСНЕНИЕ

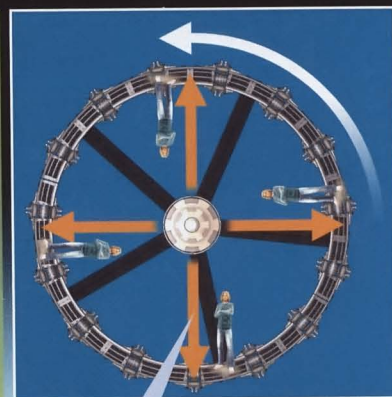
Антиматерия: у каждой частицы материи (протона, нейтрона и электрона) есть двойник из «антимира», подобно изображению в зеркале. Так, позитрон, античастица по отношению к электрону, имеет положительный электрический заряд. Обе частицы обладают абсолютно одинаковой массой, но их вращение вокруг себя направлено в противоположные стороны.

Длина корабля **25** километров!

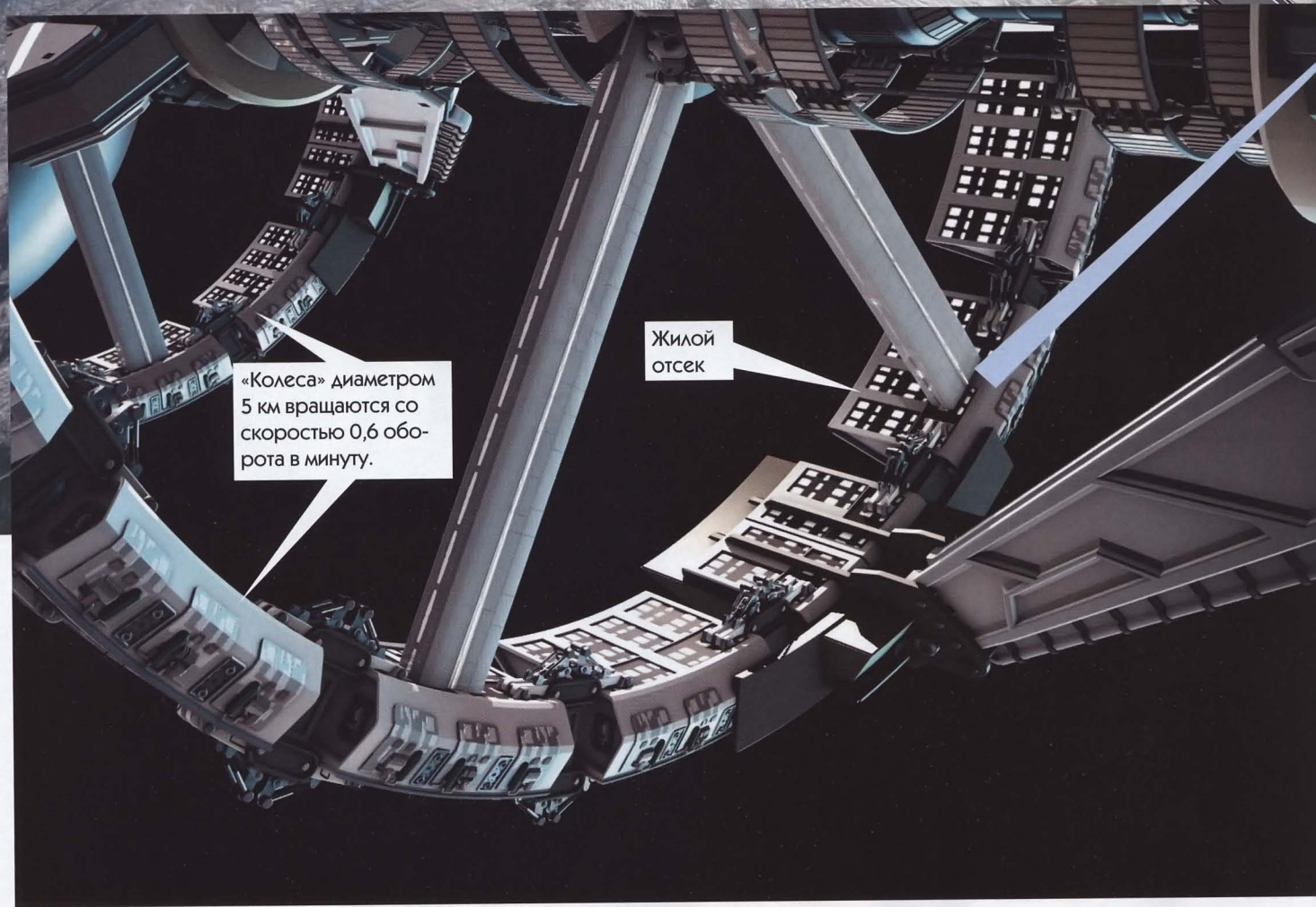


ОБИТАЕМЫЕ «КОЛЕСА»

Без гравитации (силы тяготения) жить нельзя. Когда скелету больше не нужно поддерживать тело, кости начинают терять кальций и становятся ломкими. Уже не говоря о том, что в состоянии невесомости и обычная жизнь крайне усложняется: ни поесть нормально, ни попить, ни даже сходить в туалет! Разве удобно, когда жидкость не льется, а плавает каплями в воздухе? Возникает естественный вопрос: а можно ли воссоздать силу тяготения на борту звездолета, которая бы удерживала ноги космонавтов на полу? Тот, кто хоть раз катался на американских горках, знает ответ: когда вагончик, мчащийся на полной скорости, резко поворачивает, центробежная сила прижимает пассажиров к противоположному по направлению поворота бортику. Вот и надо создать такой же постоянный эффект (см. оранжевые стрелки) внутри двух гигантских «колес» (такие бубликообразные тела называются в геометрии торами) космического корабля. Для этого они должны вращаться вокруг центральной оси со скоростью 36 оборотов в час.



Центробежная сила



«Колеса» диаметром 5 км вращаются со скоростью 0,6 оборота в минуту.

Жилой отсек

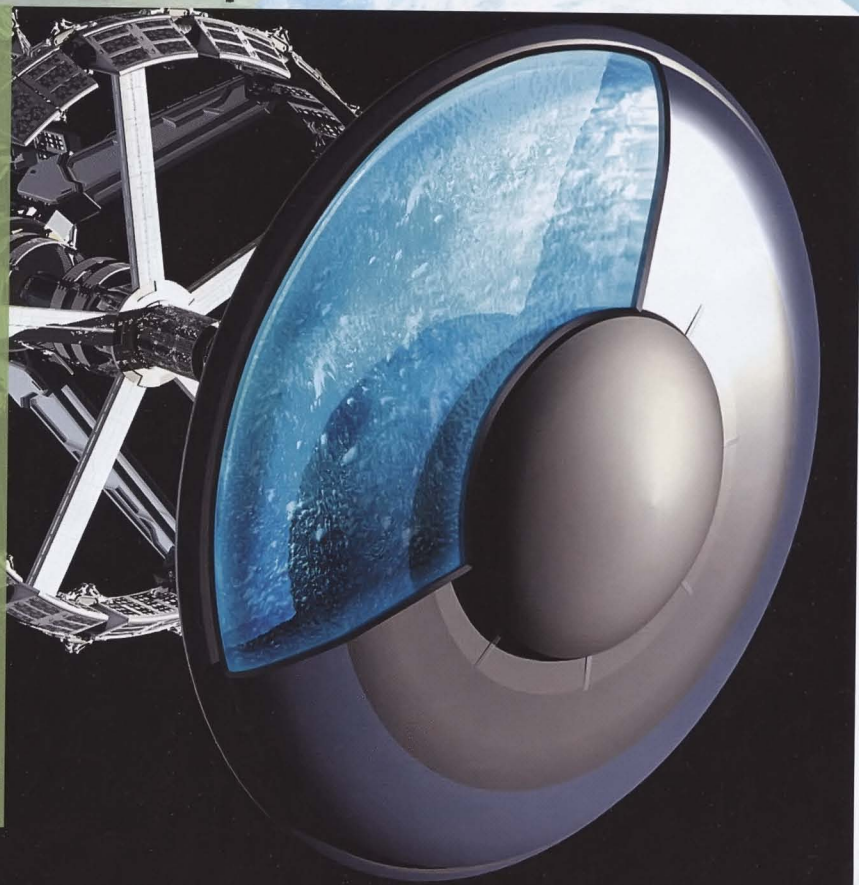
**НУЖНО ОБЕЗОПАСИТЬ
ОБШИВКУ КОРАБЛЯ ОТ УДАРОВ
КОСМИЧЕСКОЙ ПЫЛИ
И МЕТЕОРИТОВ И СОЗДАТЬ
СИЛЫ ТЯЖЕСТИ, ЧТОБЫ
ПУТЕШЕСТВЕННИКИ НЕ СТАЛИ
ПОДОБИЕМ МЕДУЗ.**

ЩИТ

Он необходим для того, чтобы обезопасить путешественников от мириадов частиц космической пыли, сквозь которые будет пролетать корабль. Эти крошечные, в миллионные доли метра, скопления углерода, кислорода и кремния попадают в космосе каждые сто метров. Выходит, летящий звездолет каждую секунду будут «атаковать» тысячи таких «пылинок». И, несмотря на микроскопический размер, сила их удара, учитывая скорости, будет вполне достаточной, чтобы продырявить металлический корпус. Избежать этого поможет широкий щит из бериллия, особо прочного металла, способного в течение доброй сотни лет противостоять бесконечному встречному потоку космических микрочастиц.

РЕЗЕРВУАР С ВОДОЙ

Он будет устроен внутри щита из бериллия. И это вовсе не случайность. Вода, помимо своего прямого предназначения, послужит для защиты путешественников от космических лучей. Без этой водной прослойки поток ядер атомов и элементарных частиц «наломает дров» в организме людей, что неизбежно приведет к развитию раковых опухолей и генетическим мутациям. Чтобы космический корабль не превратился в летающий склеп, впереди космического корабля поставим надежный щит. И вода тут подойдет как нельзя лучше, поскольку в ней содержатся крошечные атомы водорода. Проникнув в резервуар, космические частицы будут наталкиваться на них, постепенно теряя свою энергию. И уже преодолев метровый слой воды, космические лучи будут совершенно безопасны для здоровья. Что же касается самой воды, то ее питьевые качества нисколько не пострадают.



СБОРКА В КОСМОСЕ

Построить исполинскую ракету на Земле можно, но чтобы поднять ее в космос, не хватит всей энергии нашей планеты.

Вот так соберут космический корабль на орбите Марса. Внушительные размеры – около 25 км длины и соответствующий вес, порядка нескольких тысяч тонн – не позволят построить его на Земле, так как всех энергетических ресурсов планеты не хватит, чтобы запустить такую громадину в космос. Поэтому его соорудят в космосе, по частям, модуль за модулем, соединяя их вместе, как детали детского металлического конструктора. А сами модули произведут на Марсе, что позволит сэкономить огромные энергетические ресурсы благодаря тому, что сила тяжести на Красной планете в 2,7 раза меньше, чем на Земле (человек весом 75 кг полегает на Марсе до 28 кг). Поскольку всё становится легче, то

соответственно и грузов за один раз на орбиту можно доставить больше, что крайне немаловажно, учитывая тот факт, что и без того для строительства такого гиганта потребуется запустить тысячи грузовых ракет.

Даже трудно представить размеры нашего космического корабля – настоящий город, в котором будет проживать около 30 тысяч жителей! По времени полет может продлиться больше века, и люди, находящиеся в условиях полной изоляции, не должны ни в чем нуждаться. На строительство такого корабля потребуется феноменальное количество железа и алюминия – для сооружения корпуса; меди – для электрических кабелей; кремния – для электронного оборудования, диоксида кремния – для стеклянных деталей. Понадобится и большое количество газа: азота и кислорода, ведь необходимо будет создать «земную» атмосферу. И потом, разумеется, много-



Марс
Сборка корабля

Титан Добыча метана

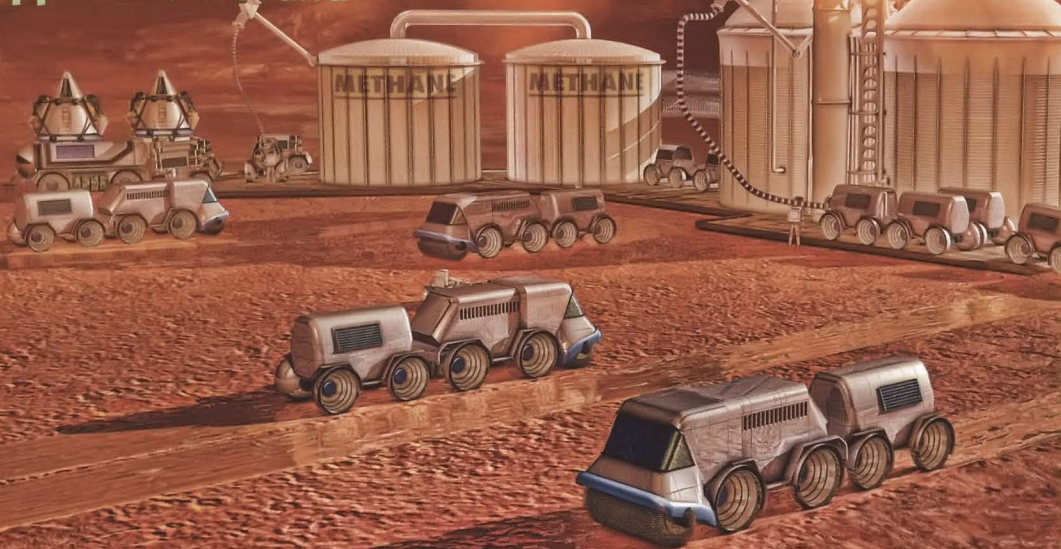


Иллюстрация: Мишель Сасманна специально для SVU.

много воды! И где, спрашивается, всё это найти? Ведь даже сейчас, в 2010 году, мы прекрасно понимаем, что запасы полезных ископаемых нашей планеты, в том числе и энергетических (газа, нефти, угля), стремительно сокращаются. При сохранении нынешних темпов их добычи, уже через два века Земля будет полностью опустошена. Поэтому, прежде чем отправляться к новым солнечным системам, людям вначале придется освоить свою, чтобы воспользоваться ее богатствами.

Впрочем, далеко искать не надо! Одного лишь пояса астероидов, протянувшегося между Марсом и Юпитером, вполне достаточно для удовлетворения всех потребностей населения Земли. По подсчетам специалистов, любой железистый астероид диаметром всего лишь один километр содержит около 10 миллиардов тонн железа, 100 тысяч тонн платины, 10 тысяч тонн золота, плюс длинный список других металлов: никель, цинк и так далее! А если учесть, что этот пояс состоит из миллионов астероидов, самые крупные из которых достигают сотню километров в диаметре, то сразу станет понятно: полное истощение запасов полезных ископаемых при развитой космической технике наступит нескоро. Кроме того, некоторые из самых отдаленных от нас астероидов, из тех, что поближе к Юпитеру, представляют собой огромные ледяные глыбы: будет чем заполнить огромный водяной резервуар корабля.

Газообразные планеты, такие как Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун, дадут землянам водород и другие

легкоатомные вещества (дейтерий, гелий-3...), необходимые для работы ракетных двигателей, поскольку к 22-му веку нефть давно уже выйдет из употребления. Будущее энергетики – за термоядерными реакциями. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на ночное небо – блеск звезд есть не что иное, как свидетельство происходящих на них термоядерных процессов. А без огромного количества энергии будущим поколениям людей просто не обойтись! Она понадобится не только на Земле, но и во всех поселениях Солнечной системы, а ведь надо еще приводить в движение бурильные установки для добычи полезных ископаемых на

астероидах и заправлять топливные баки космических аппаратов.

А будущие скорости ракет не чета нынешним! На предыдущих страницах мы уже рассказывали о реакторе, работающем на антиматерии. Ничто не способно дать столько энергии, сколько даже

небольшое количество антивещества. Однако его использование сопряжено с таким количеством сложных проблем, что и в 22-м веке наверняка в основном будет применяться ядерная энергия. Космическим аппаратам именно с таким, ядерным, типом двигателя и предстоит уже в скором будущем осваивать Солнечную систему. И первый объект исследований – Марс.

В НЕДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ

ВОЗНИКНЕТ ВОПРОС

РАЗРАБОТКИ РЕСУРСОВ

ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.

ЗЕМЛЯ В МИНИАТЮРЕ

Человек не может провести всю жизнь запертым в железный корпус космического корабля. Так легко и с ума сойти! И что же делать? Нужны земные радости: трава, деревья, цветы...

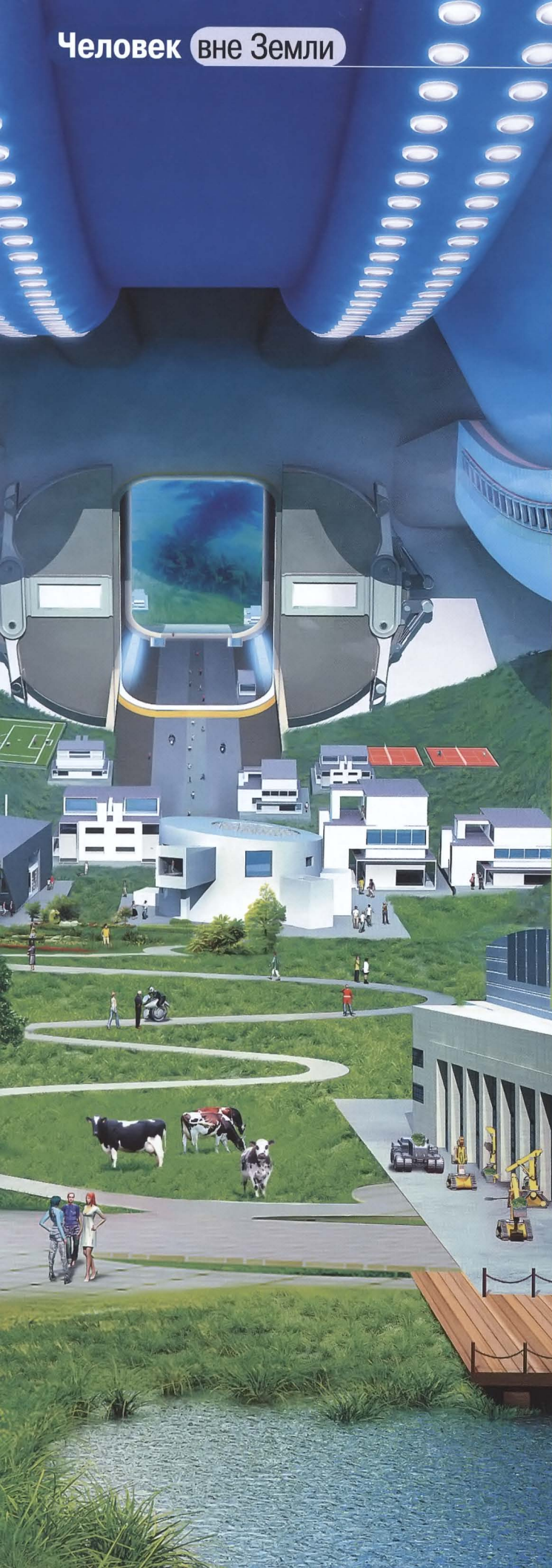
Пожизненное заключение – самое тяжелое из всех испытаний и чревато расстройствами психики. Вот почему так важно создать на борту естественные «земные» условия. На нашем корабле 30 жилых модулей, и все они располагаются в крутящихся торах (см. «Экскурсия по кораблю», с. 8). Модули будут разными. В одних разместятся жилые строения на 30 тысяч человек, где каждый получит свое личное пространство. В других будет воссоздана земная природа: сады, широкие луга, озера... Всё, как дома, только без сельскохозяйственных полей; выращиванием овощей и злаков займутся на фермах с гидропоникой (см. текст на правой странице). Искусственное небо создаст иллюзию чередования дня и ночи и некоторое подобие изменений метеорологических условий (дождь, ветер...). Найдется место и для животных, в основном, правда, мирных, домашних – коров, коз, лошадей, птиц... – не представляющих собой угрозы для обитателей корабля. Остальным представителям земной фауны придется путешествовать в виде замороженных эмбрионов. Так же полетят – в семенах – и образцы земной флоры. Добравшись до цели путешествия, земляне смогут воспользоваться всем разнообразием живого мира для обустройства своего нового дома. Даже если планета окажется вполне пригодной для жизни, вполне возможно, возникнет необходимость слегка подкорректировать атмосферу, например, обогатив ее кислородом. Тут как раз и пригодятся хранившиеся на биологических складах корабля ростки могучих растений. Рожденное в космосе поколение должно быть крепким и здоровым, ведь речь идет о выживании космической колонии. По этой причине перед полетом пройдет тща-

Длина каждого модуля корабля равна **1 км**

тельный отбор добровольцев с тем, чтобы обеспечить как можно большее генетическое разнообразие. Все путешественники в момент старта должны пребывать в полном здравии, а то вдруг, не дай бог, какой-нибудь вирус распространится на корабле.

Тридцать тысяч жителей – это вдобавок способ обеспечить каждому нормальную личную жизнь. Во время бесконечно долгого путешествия по Вселенной человеку необходимы условия психологического комфорта: каждый должен иметь возможность раствориться в толпе или повстречаться с новыми людьми во избежание ощущения замкнутого пространства. Набор в команду будет производиться исключительно по добровольному принципу и с учетом психологических характеристик. Перед полетом будущие покорители космоса наверняка проведут несколько лет вместе – не только для того, чтобы понять, насколько каждый из них способен найти свое место в «звездном» обществе, но и выявить психологически неуравновешенных граждан – в полете им не место! Иными словами, уже задолго до старта колонисты составят отдельный коллектив. И объединять его будет не общее прошлое, а общее будущее, высочайшая цель – создать новую колонию и гарантировать тем самым сохранение человеческого разума во Вселенной. Отправившись в полет, они уже никогда не смогут вернуться домой. Причем лишь на первых порах они будут находиться в постоянном контакте с Землей. Постепенно связи неизбежно начнут слабеть. И жители звездолета, одни в бескрайних просторах Вселенной, вынуждены будут ждать вначале дни, затем недели, месяцы и наконец годы, чтобы получить радиосигнал от своих друзей и близких, оставшихся на Голубой планете.

НА КОРАБЛЕ БУДЕТ ВОССОЗДАНА
ЗЕМНАЯ ПРИРОДА: САДЫ,
ШИРОКИЕ ЛУГА, ОЗЕРА...



ФЕРМА С ГИДРОПОНИКОЙ

Кормить тридцать тысяч жителей каждый день в течение ста лет – вот нелегкая задача «крестьян», обитающих на корабле – в строго ограниченном пространстве. О просторных, до горизонта, полях колосащейся пшеницы надо навсегда забыть. И не только из-за отсутствия пахотных площадей. Вдруг заведется какое-нибудь вредное насекомое и погубит весь урожай! Рисковать в космосе нельзя, а потому будет применен метод гидропоники, то есть без земли. Надо ли говорить, что отбор сельскохозяйственных культур будет весьма тщательным, с тем чтобы обеспечить жителей космического города всеми необходимыми компонентами питания. Злаки дадут муку, свекла – сахар и т. д. Что касается мяса, то оно будет производиться в лабораториях. Пища будет сытной и разнообразной. Современные космонавты любят повторять, что нет ничего более важного для создания хорошего настроения, чем хорошая еда!



ОДИН ДЕНЬ ИЗ ЖИЗНИ

ПАМЯТЬ О ПРОШЛОЙ ЖИЗНИ

Покинуть Землю очень трудно... Но забыть ее еще труднее, да что там говорить – просто невысказано: разве можно оторваться от собственных корней! Колонисты обязательно захотят оставить в памяти бортовых компьютеров информацию о планете, подарившей им жизнь, о крупнейших событиях в истории человечества. На космическом корабле обязательно будет собрана крупнейшая библиотека, богатейший музей и собрание музыкальных записей, которое бы заставило меломанов всего мира кусать локти от зависти. Пригодятся в полете к далеким мирам и все научные и технические познания, накопленные за многие века существования человеческой цивилизации.

Показать весь корабль мы по понятным причинам не сможем, но давайте посетим хотя бы три важных для космонавтов отсека.



РОБОТ-МЕХАНИК ВСЕГДА ПРИДЕТ НА ПОМОЩЬ В НУЖНЫЙ МОМЕНТ!

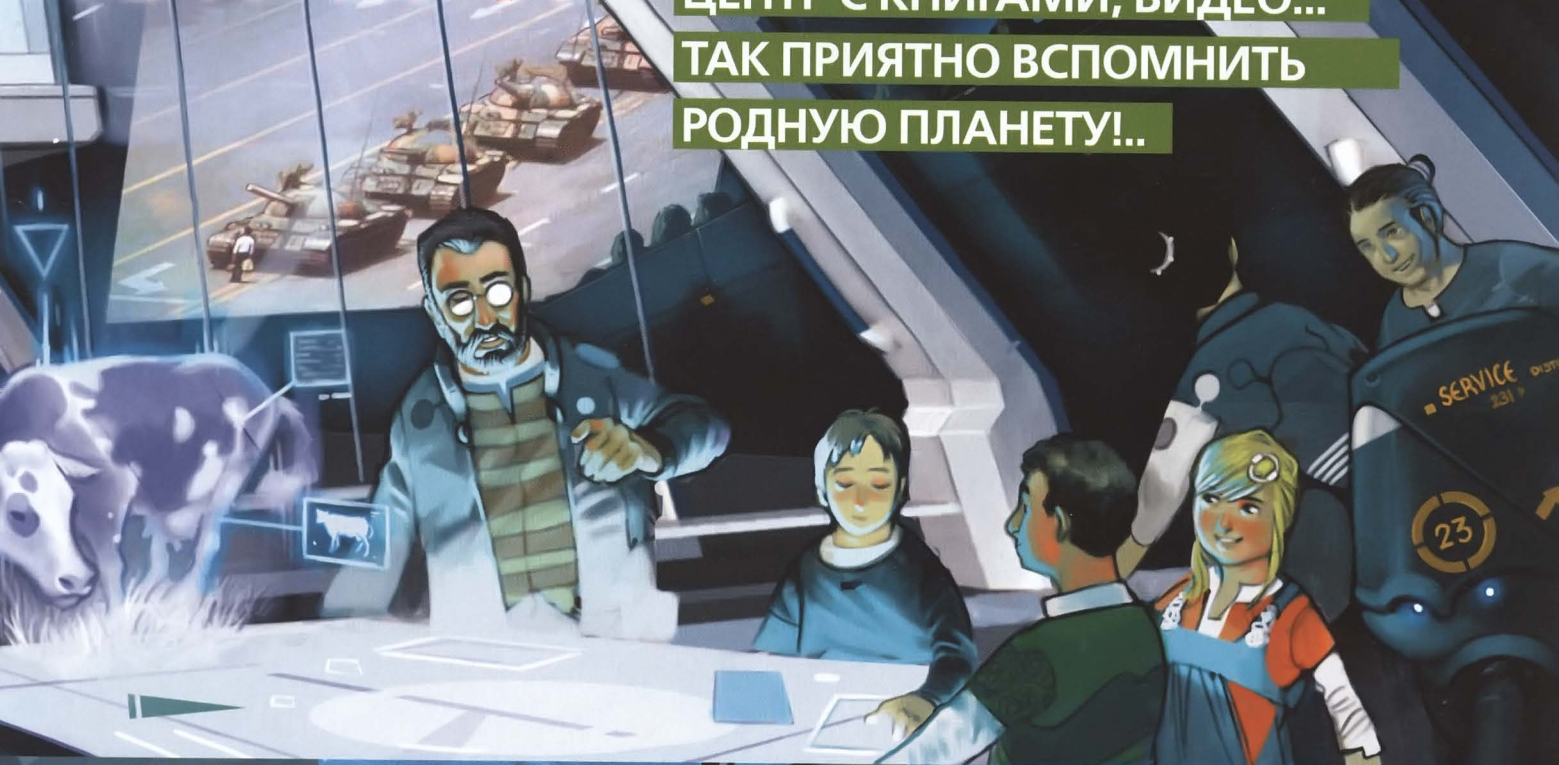
ЗАВОД В КОСМОСЕ

Трудно представить, что вековое путешествие может пройти без сучка и задоринки. Разумеется, время от времени что-то будет ломаться и придется заниматься починкой; например, на нашем рисунке изображено, как трудятся два робота-механика. В пустоте Вселенной корабль должен быть полностью автономен, так что любую пришедшую в негодность деталь можно будет изготовить на борту корабля, на его заводах и в мастерских.



КОРАБЛЯ

МЕДИАТЕКА: ИНФОРМАЦИОННЫЙ
ЦЕНТР С КНИГАМИ, ВИДЕО...
ТАК ПРИЯТНО ВСПОМНИТЬ
РОДНУЮ ПЛАНЕТУ!..



ОКНО ВО ВСЕЛЕННУЮ

Космический корабль – идеальная обсерватория для изучения космоса. Сейчас, когда он пересекает облако Оорта – скопление астероидов в пограничной области Солнечной системы, – ученые корабля фотографируют под разными углами и внимательно изучают пролетающие мимо ледяные глыбы. Такие снимки с помощью земных телескопов не получишь! Вся эта ценнейшая информация направляется на Землю, которая пока еще находится достаточно близко – на расстоянии всего лишь 0,25 светового года. Послание будет получено через три месяца.

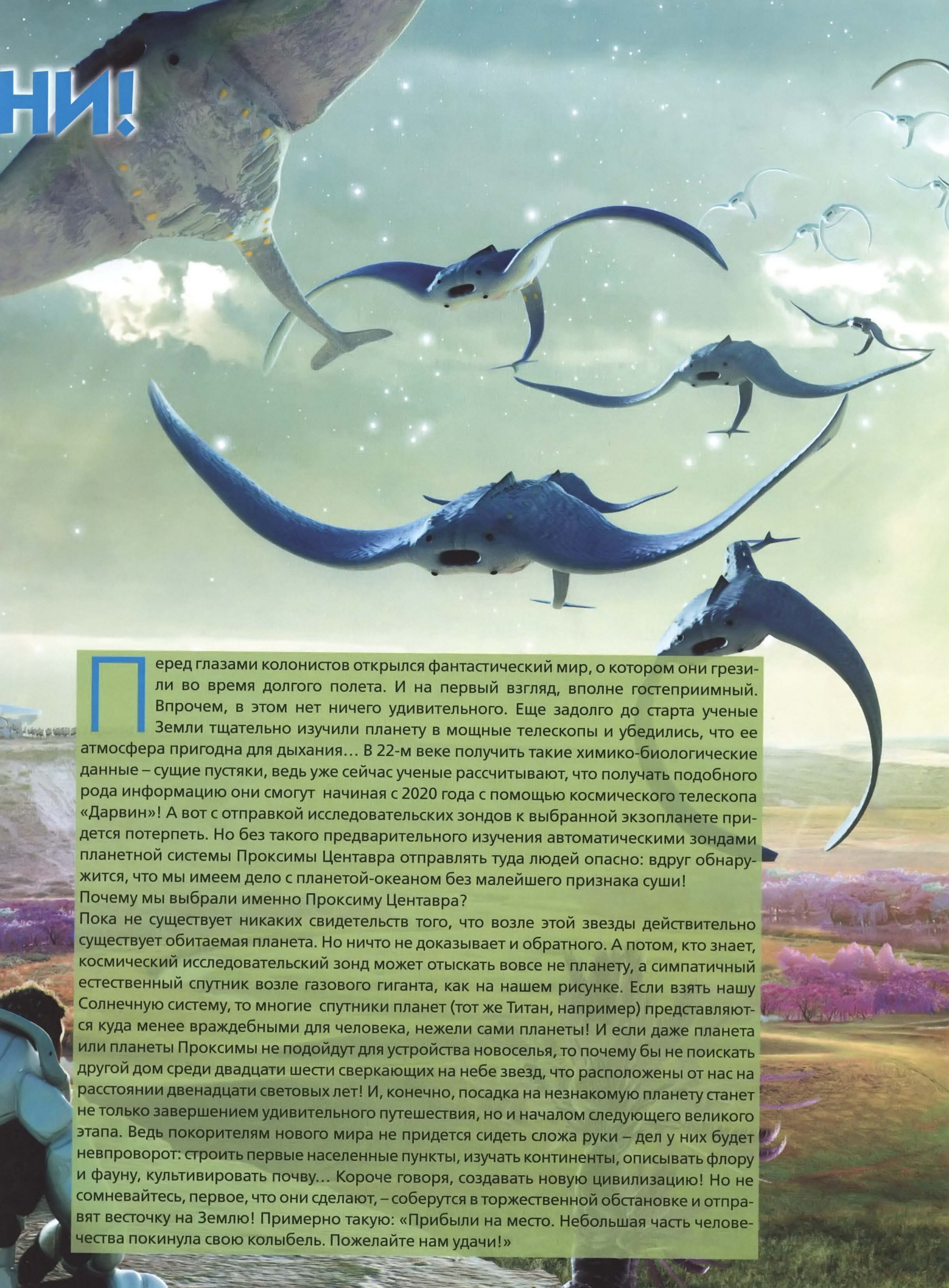


ВПЕРЕД, К НОВОЙ ЖИЗНИ

Вот и наступил великий день в истории Человечества. Может быть, даже самый великий. Покинув космический корабль, колонисты знакомятся с красотами нового мира.



НИ!

The background of the page is a vibrant, fantastical landscape. In the upper half, several large, blue, bat-like creatures with long wings and tails are flying against a bright, hazy sky filled with soft, glowing clouds and numerous small, white stars. One of these creatures is particularly large and prominent in the center. In the lower half, the landscape is a mix of green and purple fields under a bright, sun-like light. In the bottom left corner, a portion of a blue, armored figure is visible, looking towards the right. The overall atmosphere is one of wonder and discovery.

Перед глазами колонистов открылся фантастический мир, о котором они грезили во время долгого полета. И на первый взгляд, вполне гостеприимный. Впрочем, в этом нет ничего удивительного. Еще задолго до старта ученые Земли тщательно изучили планету в мощные телескопы и убедились, что ее атмосфера пригодна для дыхания... В 22-м веке получить такие химико-биологические данные – сущие пустяки, ведь уже сейчас ученые рассчитывают, что получать подобного рода информацию они смогут начиная с 2020 года с помощью космического телескопа «Дарвин»! А вот с отправкой исследовательских зондов к выбранной экзопланете придется потерпеть. Но без такого предварительного изучения автоматическими зондами планетной системы Проксимы Центавра отправлять туда людей опасно: вдруг обнаружится, что мы имеем дело с планетой-океаном без малейшего признака суши!

Почему мы выбрали именно Проксиму Центавра?

Пока не существует никаких свидетельств того, что возле этой звезды действительно существует обитаемая планета. Но ничто не доказывает и обратного. А потом, кто знает, космический исследовательский зонд может отыскать вовсе не планету, а симпатичный естественный спутник возле газового гиганта, как на нашем рисунке. Если взять нашу Солнечную систему, то многие спутники планет (тот же Титан, например) представляются куда менее враждебными для человека, нежели сами планеты! И если даже планета или планеты Проксимы не подойдут для устройства новоселья, то почему бы не поискать другой дом среди двадцати шести сверкающих на небе звезд, что расположены от нас на расстоянии двенадцати световых лет! И, конечно, посадка на незнакомую планету станет не только завершением удивительного путешествия, но и началом следующего великого этапа. Ведь покорителям нового мира не придется сидеть сложа руки – дел у них будет невпроворот: строить первые населенные пункты, изучать континенты, описывать флору и фауну, культивировать почву... Короче говоря, создавать новую цивилизацию! Но не сомневайтесь, первое, что они сделают, – соберутся в торжественной обстановке и отправят весточку на Землю! Примерно такую: «Прибыли на место. Небольшая часть человечества покинула свою колыбель. Пожелайте нам удачи!»

ПОЧЕМУ СВЕТИТ ЛАМПОЧКА?

Юрий
АНДРОНОВ

Тысячелетиями люди освещали свои жилища открытым огнем – факелами, свечами, лучинами и масляными светильниками. Представляешь, какая духота царила во времена мушкетеров на дворцовых балах, освещаемых тысячами восковых свечей! Недаром все помещения во дворцах, церквях и замках тех времен строили с такими высокими потолками. Ну, а на улицах царил мрак – раздолье для воров и грабителей.



Э

поха электрического света началась в 1872 году, когда российский инженер Александр Николаевич Лодыгин подал заявку на изобретение электрической лампы накаливания. Но создателем электрического освещения считают не Лодыгина, а американского изобретателя Эдисона. Действительно, Томас Эдисон начал не с конструирования лампочек, а с того, что сначала создал удобный и надежный генератор электрической энергии, разработал удобные способы доставки электричества, придумал выключатель и патрон, в который вворачивалась лампочка. Поэтому именно Эдисону мы обязаны широким распространением электрического освещения в повседневной жизни.

Первые лампы работали так же, как и современные лампы накаливания. В стеклянной колбе находилась угольная нить, при подаче напряжения

Лампа Эдисона. В ней была использована металлическая нить накаливания в форме спирали.

нить сильно разогревалась и начинала светиться, как светится любой раскаленный предмет. Лампы с угольной нитью работали всего несколько десятков часов – затем нить перегорала. Чтобы продлить жизнь лампочки, угольную нить заменили металлической, сделанной из тугоплавкого вольфрама. Лампочка стала более долговечной, и еще это позволило повысить температуру накала нити. Зачем это нужно? Дело в

УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННОЙ ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ

Металлическая
светоизлучающая спираль

Поддерживающие штырьки

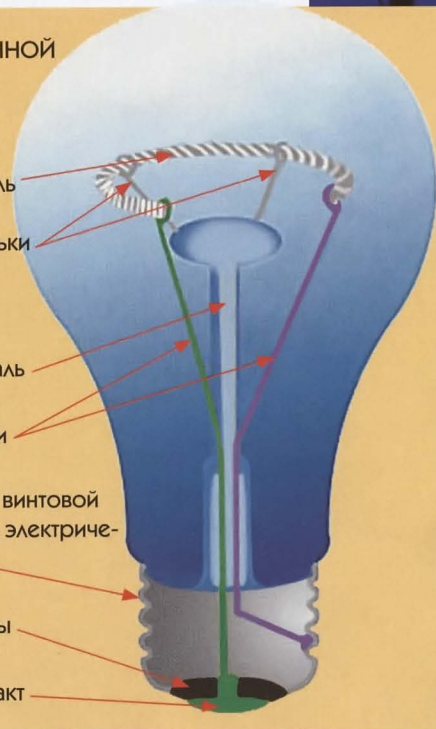
Стеклянный столбик,
несущий
светоизлучающую спираль

Подводящие проводники

Металлический цоколь с винтовой
поверхностью – один из электрических
контактов лампы

Изолятор из стекломассы

Торцевой (второй) контакт



том, что цвет свечения раскаленного предмета зависит от того, насколько сильно этот предмет разогрет.

На следующей странице показана так называемая шкала «цветовой температуры». Как видишь, повысив нагрев нити в лампочке, мы получаем свет, приближающийся по оттенку к солнечному. (Именно «приближающийся», так как в обычных лампочках нагреть вольфрамовую нить выше 3000 градусов не удастся, а это вдвое ниже температуры поверхности Солнца).

ФОТО УЛЬФ
СЕЙФЕРТ



ШКАЛА ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Слабо нагретое тело излучает полностью в невидимой инфракрасной области. По мере нагревания цвет излучения меняется от красного (800–1000°C) через желтый (1000–3000 градусов) к белому (4000–6000°C) и голубому (7000°C и более).

Поверхность Солнца имеет температуру около 6000°C, и потому говорят, что дневной свет имеет цветовую температуру 6000 градусов. Но ни одно земное вещество не в состоянии выдержать таких температур, оставаясь при этом в твердом состоянии, потому спираль обычных лампочек накаливания имеет температуру 2300–2900 градусов, и свет от нее на самом деле не белый, а желтоватый.

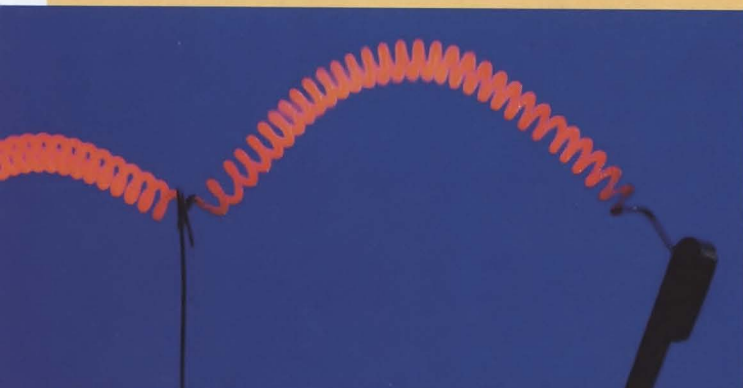
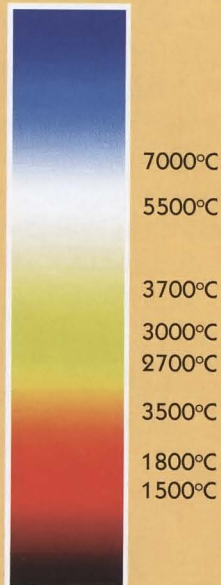


ФОТО ВИКИПЕДИЯ

Конечно, нить из вольфрама оказалась более стойкой, но и она в конце концов перегорала. Происходило это из-за того, что раскаленная нить вступала в химическую реакцию с остатками воздуха в колбе. Казалось бы, стоит как следует откачать из лампочки воздух, и срок службы ее повысится. Но опыт показал, что это верно лишь до определенного предела: при высокой температуре в вакууме нить накала постепенно испаряется, и пары металла оседают на стекле колбы, затемняя ее. Чтобы это происходило медленнее, лампы стали наполнять инертным (не вступающим в реакцию) газом – криптоном. Затем инженеры догадались добавлять внутрь колбы пары галогенов (иода и брома), которые «съедают» пары металла за счет химической реакции, не давая им оседать на стекле. Такие лампы называют галогеновыми, их ставят, например, в автомобильные фары.

Стекло изделие, сфотографированное при дневном рассеянном свете.

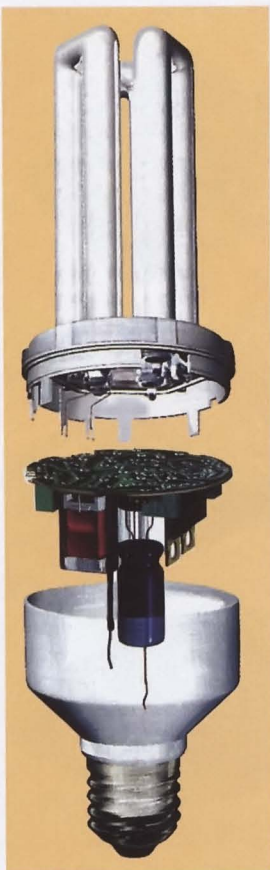


Оно же при свете обычной лампы накаливания. Такая лампа излучает больше красных лучей и меньше – синих, поэтому стекло выглядит более розовым.

Фотография при свете люминесцентной лампочки. Стекло выглядит зеленовато-голубым – так как люминесцентная лампа дает свет с малым количеством лучей красных и желтых тонов.

Главный минус лампы накаливания – ее неэкономичность. Непосредственно в свет лампа преобразует только несколько процентов потребляемой электроэнергии – остальное электричество расходуется на бесполезный нагрев всего вокруг. (Ты наверняка обожжешься, если дотронешься до только что выключенной лампочки!). Гораздо более экономичны появившиеся в середине 20-го века люминесцентные лампы, которые обычно называют «лампами дневного света». Например, современные люминесцентные лампы, потребляющие от электрической сети мощность 23 ватта, дают столько же света, сколько дает обычная 100-ваттная лампочка. Отсюда и еще одно название этих ламп – «энергосберегающие».

Эти лампы работают по совершенно иному принципу и устроены гораздо сложнее ламп накаливания. Стекло трубка люминесцентной лампы наполнена инертным газом, в который добавлены пары ртути. На противоположных сторонах лампы находятся два электрода, между которыми возбуждается так называемый холодный газовый разряд. В отличие от «горячего» разряда – яркой электрической дуги, используемой, например, при сварке металлов, холодный разряд нагревает среду гораздо меньше (включенную люминесцентную лампу обычно можно спокойно держать в руках) и сам светится довольно слабо. Но при холодном газовом разряде излучается много невидимых ультрафиолетовых лучей, а они, попадая на специальное вещество, нанесенное на стекло лампы изнутри – люминофор, – заставляют его светиться видимым светом. Надо сказать, что точно так же устроены ячейки плаз-



Так выглядит энергосберегающая лампа в разобранном виде. Управляющий электронный блок находится в ее цоколе.

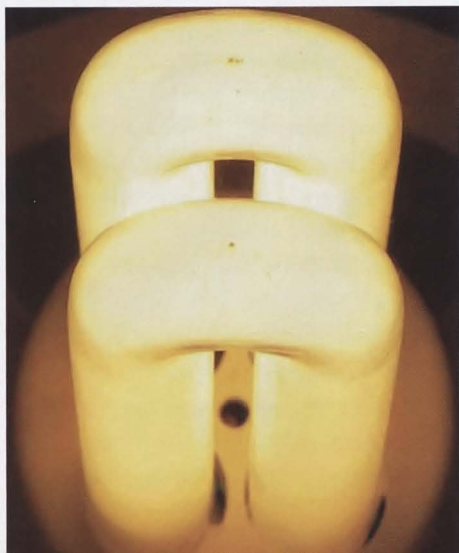
менных экранов, в быту называемых просто «плазмой».

Цвет свечения люминофора зависит от его химического состава, который в лампах подобран так, чтобы суммарно получать нечто подобное чисто белому свету. При этом довольно легко получить свет, близкий по оттенку к солнечному. Причем, без всяких экстремальных температур в 6000 градусов! Правда, в излучении люминесцентных ламп отсутствуют некоторые цвета спектра (например, желтый), отчего различные предметы в их свете могут менять окраску или приобретать неестественный оттенок. Заметим, что сейчас научились делать люминесцентные лампы с желтоватым свечением, имитирующим свет обычной лампочки.

В люминесцентных лампах нет металлической нити, которая могла бы перегореть, потому они значительно долговечней. В основном срок их службы сильно зависит от того, насколько часто лампу включают и выключают – лучше всего их применять там, где свет выключается редко. Но есть у них и свои минусы. Чтобы зажечь холодный газовый разряд, недостаточно просто подать напряжение на выводы: сначала нужно провести специальную процедуру запуска. Сперва небольшое устройство – стартер, ненадолго разогревает электроды. Через пару секунд стартер размыкается, и в дело вступает еще одно устройство – балласт, которое выдает импульс высокого напряжения, достаточного для того, чтобы в лампе

слишком разгореться, иначе лампа быстро вышла бы из строя.

В современных люминесцентных лампах стартер и балласт объединены в одно целое, сделаны в виде микросхем, и расположены внутри лампы – такую конструкцию называют «электронным балластом». Такой балласт выполняет и еще одну очень важную функцию. Переменный ток в бытовой сети, как известно, 100 раз в



возник холодный разряд. Дальше этот разряд будет поддерживаться самостоятельно, а балласт, тот самый, что помогал зажигать разряд, начинает играть другую роль – он ограничивает ток через лампу, не давая разряду

секунду менять свое направление, каждый раз проходя через нулевое значение. В результате лампы старых конструкций мерцают, 100 раз в секунду меняя интенсивность света от максимума к минимуму. Наш мозг не замечает этого мерцания, но непосредственно на глаза это оказывает очень вредное воздействие: они быстро устают. Встроенная электроника повышает частоту мерцания до десятков тысяч раз в секунду, и глаза перестают раздражаться. И всё бы хорошо, но сложность конструкции намного повышает стоимость люминесцентной лампы, а содержащаяся внутри ртуть делает лампочку небезопасной для окружающей среды.

ЧЕРНАЯ МОЛНИЯ

инструкция по применению

В Новый год на экраны выйдет фильм про летающую машину «Черная молния». Для разработки концепции уникального киноавтомобиля, авторы фильма пригласили целую команду консультантов. По замыслу создателей, готовая «Черная молния» весит 4 тонны и может разогнаться в полете до 300 км/ч, обладая способностью зависать в воздухе, как вертолет. Для сравнения: Волга ГАЗ 21 имеет максимальную скорость – 130 км/ч, трехступенчатую коробку передач и рычаг управления на рулевой колонке. В фильме «Черную молнию» играли сразу десять автомобилей Волга.

КОРОТКОЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ ВЗЛЕТА

При скорости вращения двигателя 2200-2300 оборотов в минуту опробуйте работу винта и регулятора оборотов P-7. Для этого переведите рычаг в крайнее заднее положение.

Аварийная посадка. При отказе системы в состоянии полета автоматически раскроется аварийный парашют.

Для взлета с места активируйте нижний подъемный двигатель при помощи тумблеров 5 и 9.

Мощность переднего двигателя регулируется правой педалью, мощность заднего – левой педалью.

Заведите машину, проверьте уровень топлива и герметичность системы тормозов.

Для ускорения прогрева постепенно увеличивайте обороты двигателя, но не держите мотор на полном газе более 5-7 секунд.

Полетать на «Черной молнии» можно уже сейчас на сайте фильма:
www.31-12-2009.ru

Каскадерская Волга ГАЗ 21 могла разогнаться за 6 секунд до 100 км/ч, так как была с двигателем от BMW, коробкой передач от погрузчика и тормозами от Porsche.

ТОНКИЙ

ФОТО Марии ТРОЯНКЕР

РАСЧЕТ?

1

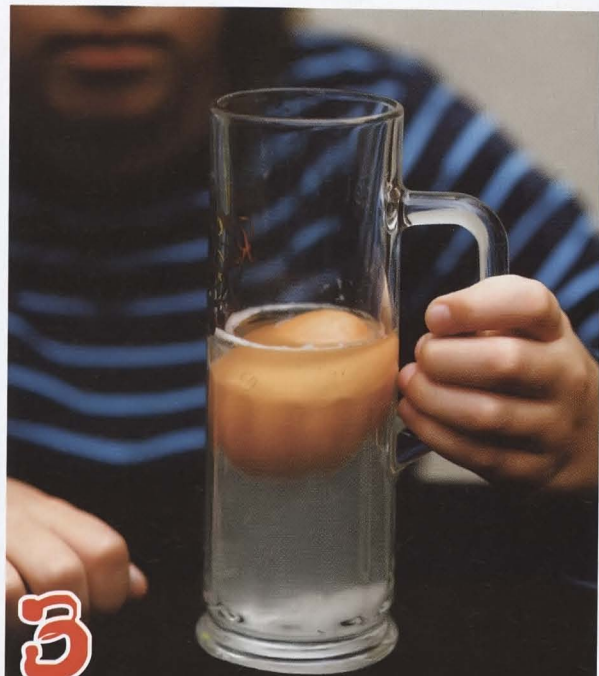
Тебе понадобятся яйцо, узкий высокий сосуд, вода и соль.



2

Налей в сосуд обычной воды и опусти в нее яйцо. Яйцо утонет.





3

Налей в сосуд до середины очень соленой воды и снова опусти туда яйцо. На этот раз оно будет плавать у поверхности. Всё верно: соль тяжелее воды, оттого и соляной раствор тяжелее такого же объема пресной воды. Следовательно, по закону Архимеда, в соленой воде на яйцо действует бо́льшая выталкивающая сила, и оно всплывает.



4

А сможешь ли ты рассчитать, какое количество соли нужно растворить в пресной воде, чтобы опущенное в этот раствор яйцо не тонуло и не всплывало? Если действовать «по науке», тебе придется сначала узнать объем яйца, потом взвесить его. Затем нужно будет потихоньку добавлять соль в воду, тщательно перемешивая раствор. Твоя задача – насыпать столько соли, чтобы объем раствора, равный объему яйца, весил столько же, сколько яйцо. Учти: ошибешься хоть чуть-чуть, и ничего не выйдет...

Что, слишком сложно, и у тебя нет весов и мензурок? Смотри, а у нас всё получилось!

ВСЁ ЯСНО!

На самом деле, мы и не собирались ничего отмерять и взвешивать. Мы просто взяли ту самую емкость с соленой водой и плавающим яйцом (п. 3) и долили в нее пресную воду. А так как наш сосуд достаточно узкий, пресная и соленая вода не смогли перемешаться сразу: яйцо по-прежнему плавает в нижнем слое с соленой водой, и не всплывает в верхнем слое. Теперь даже если попытаться палочкой толкнуть яйцо поглубже, соленая вода поднимет его вверх, до уровня пресной воды. Конечно, если подождать какое-то время, жидкости смешаются, и яйцо либо всплывет, либо опустится на дно.



В СПОРЕ

Борис ЖУКОВ

С ЭВОЛЮЦИЕЙ

В 2009 году мир отметил двойной юбилей Чарлза Дарвина: 200-летие со дня рождения и 150-летие со дня выхода главного труда его жизни – «Происхождения видов».

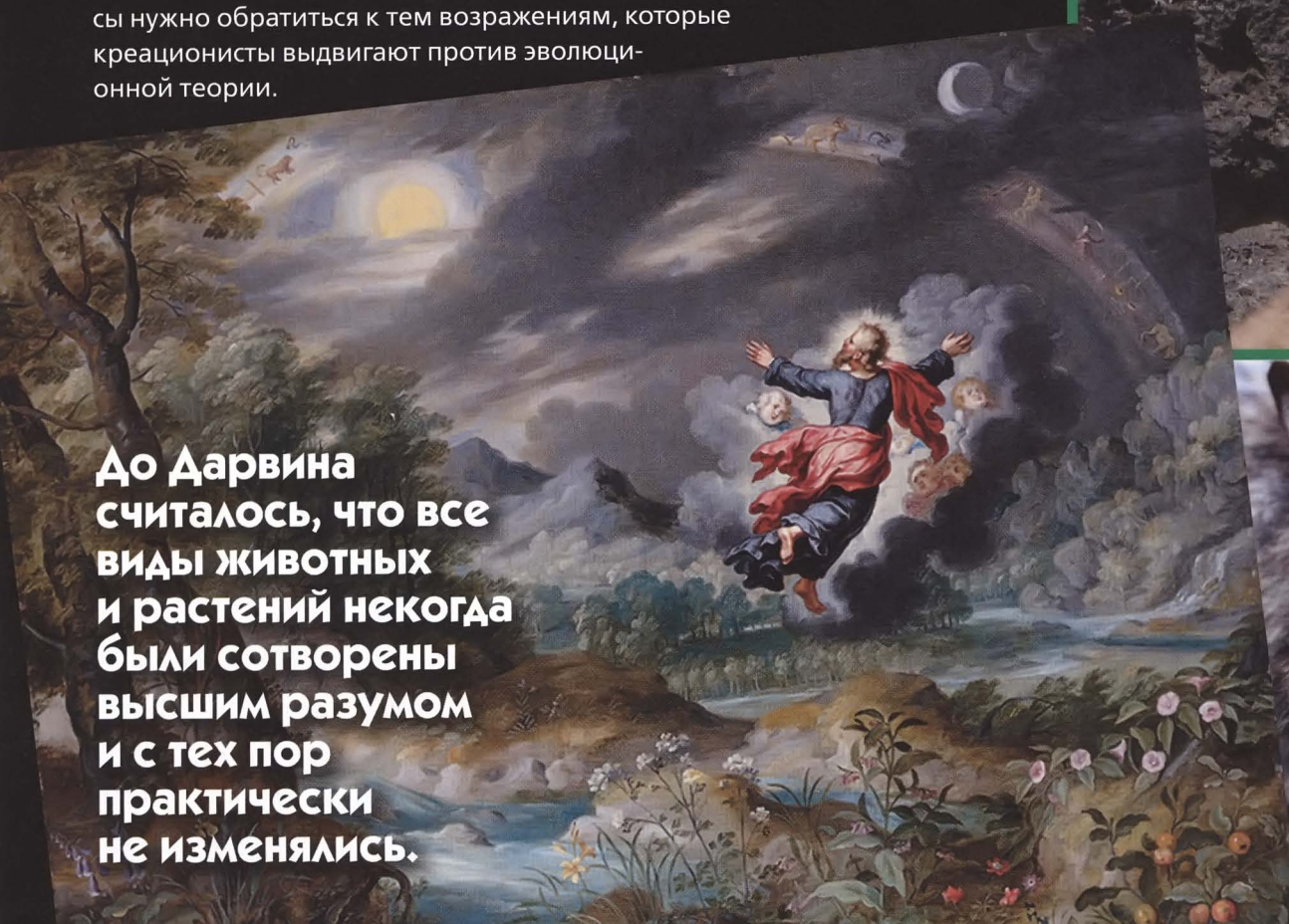
В истории науки трудно найти другую книгу, так быстро и радикально изменившую взгляды ученых и общественности на огромную область природных явлений. До Дарвина считалось, что все виды животных и растений некогда были сотворены высшим разумом и с тех пор практически не изменялись. Вскоре после выхода «Происхождения видов» сторонников такого взгляда в научном мире практически не осталось.

Однако в наше время идея о сотворенности и неизменности живых существ (креационизм) снова становится популярной. Может быть, теория эволюции устарела, и знания, накопленные человечеством за последние полтора века, опровергли ее? Но почему тогда ученые-биологи решительно выступают против креационистских взглядов? Для ответа на эти вопросы нужно обратиться к тем возражениям, которые креационисты выдвигают против эволюционной теории.

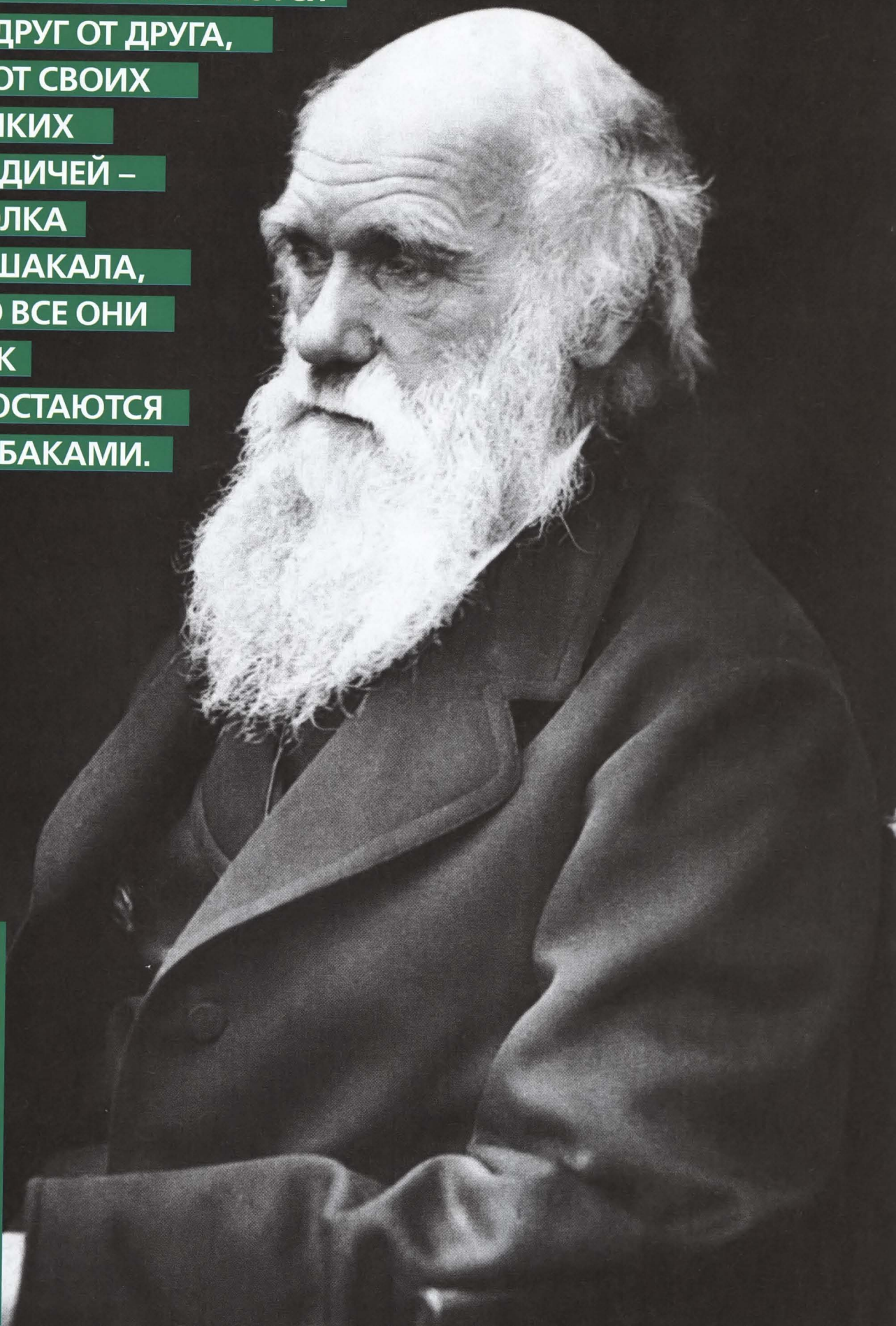
Один из их любимых доводов таков: отбором случайных изменений можно вывести самые причудливые и разнообразные формы животных и растений, но всё равно они будут оставаться одним видом. Например, люди вывели множество пород собак, очень сильно отличающихся друг от друга, и от своих диких родичей – волка и шакала. Но все они так и остаются собаками, не превращаясь ни в каких других животных. Следовательно, заключают креационисты, новый вид не может возникнуть путем отбора.

Но что такое «новый вид»? Животные (или растения) принадлежат к одному виду, если они могут скрещиваться друг с другом и давать плодовитое потомство. Возьмем, например, много мух-дрозофил одного вида и разделим их на две группы. В них мы будем вести отбор в разных направлениях: скажем, в одной будем оставлять для размножения мух с самой темной окраской, а в

До Дарвина считалось, что все виды животных и растений некогда были сотворены высшим разумом и с тех пор практически не изменялись.



**МНОЖЕСТВО ПОРОД СОБАК
СИЛЬНО ОТЛИЧАЮТСЯ
И ДРУГ ОТ ДРУГА,
И ОТ СВОИХ
ДИКИХ
РОДИЧЕЙ –
ВОЛКА
И ШАКАЛА,
НО ВСЕ ОНИ
ТАК
И ОСТАЮТСЯ
СОБАКАМИ.**





другой – с самой светлой. Довольно скоро мухи из разных групп не только начнут сильно отличаться друг от друга, но и утратят способность скрещиваться между собой. Можно считать, что мы получили новый вид. Это явление ученые наблюдали

у дрожжей, рачков-бокоплавов, лососей и многих других видов.

Но всякий вид отличается от других прежде всего своей ролью в природе – экологической нишей. Может ли отбор ее изменить?

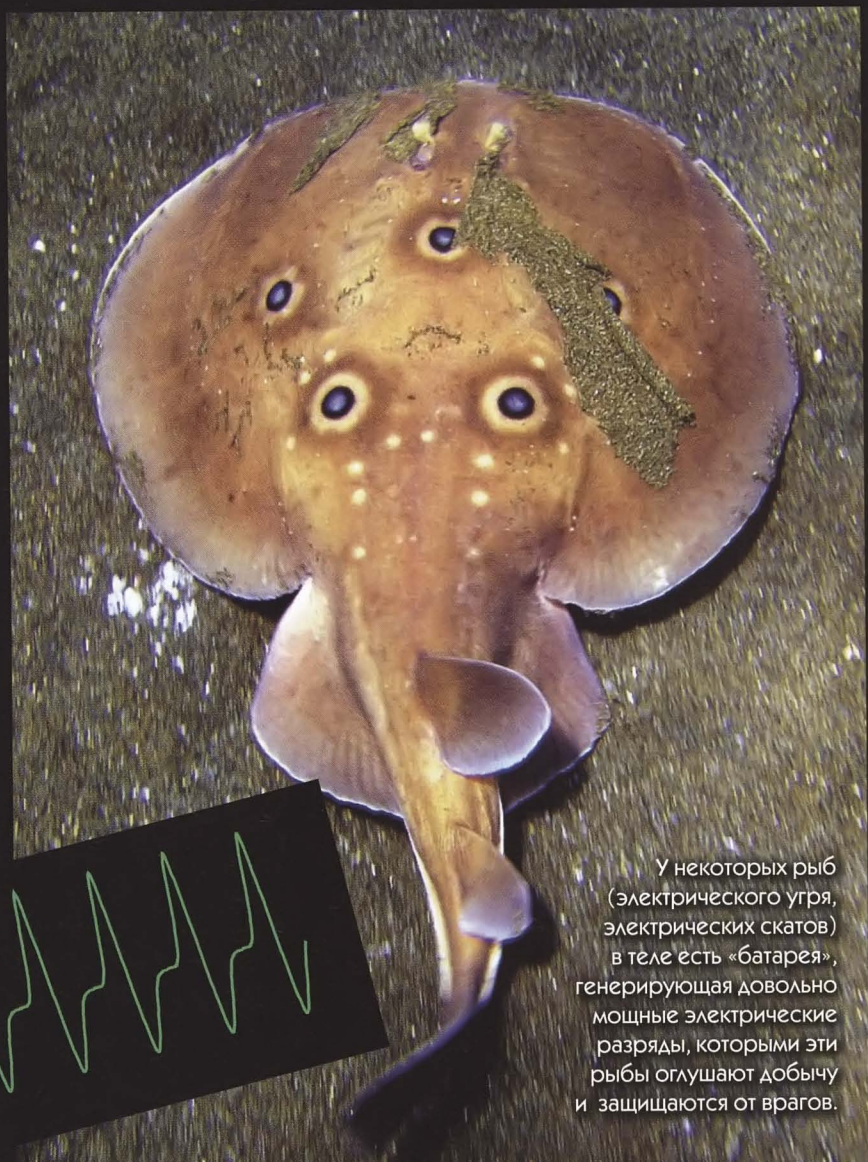
Впервые это проверил еще в 1960-е годы советский энтомолог Георгий Шапошников. Тли, кото-

рых он пересаживал с одного вида растений на другой, умирали во множестве. Но выжившие через несколько десятков поколений утрачивали способность скрещиваться с тлями своего вида и становились даже внешне похожи на тех тлей, с которыми они теперь делили одно растение.

А совсем недавно американские энтомологи исследовали мух, личинки которых живут в ягодах боярышника, черники и других сочных плодах, причем на каждом растении паразитирует свой отдельный вид мух. В 17-м веке в Америку были завезены европейские культурные яблони. Уже в 1864 году в их плодах были обнаружены личинки мух, а современное исследование показало, что «яблоневые» мухи – такой же отдельный вид, как «боярышниковые», «черничные» и другие. Мало того: вслед за мухой новый «яблоневый» вид образовал и ее паразит – наездник.

Таких примеров сегодня известно уже немало, и потому многие креационисты теперь говорят так: да, один вид может породить другой. Но различия между ними сравнительно невелики: длина усиков, число щетинок, цвет пятен на

крыльях... А вот изменений, затрагивающих основные черты строения организма, никто не видел. Ни среди ныне живущих организмов, ни среди окаменелостей нет промежуточных, переходных форм между большими группами живых существ. Действительно, останки таких «промежуточных» существ попадаются в геологических отложениях довольно редко – и тому есть веские причины. Однако сегодня известно уже немало ископаемых организмов, сочетавших в себе признаки рыб и амфибий, рептилий и млекопитающих, голосеменных и цветковых растений и т. д. Иногда ученым даже удается предсказывать такие находки. В 1975 году американский ученый Эллин предположил, как челюстные кости рептилий могли бы преобразоваться в косточки среднего уха млекопитающих. Он пришел к выводу, что должны были существовать животные, у которых слуховые косточки уже не составляли единого целого с нижней челюстью, но еще оставались связанными с ней особым хрящом. Среди современных животных таких нет, но в 2007 году китайские ученые нашли необычайно хорошо сохранившиеся останки примитивного млекопитающего, жившего

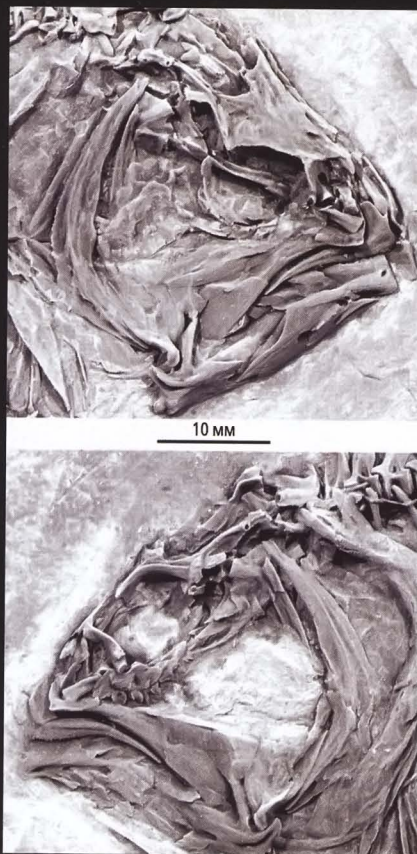


У некоторых рыб (электрического угря, электрических скатов) в теле есть «батарея», генерирующая довольно мощные электрические разряды, которыми эти рыбы оглушают добычу и защищаются от врагов.

около 125 млн лет назад. Оказалось, что косточки его среднего уха устроены именно так, как предполагал Эллин.

Ну хорошо, говорят креационисты, но как могли эволюционно возникнуть те структуры и органы, которые полезны только в достаточно развитом виде? Например, у некоторых рыб (электрического угря, электрических скатов) в теле есть «батарея», генерирующая довольно мощные электрические разряды, которыми эти рыбы оглушают добычу и защищаются от врагов. Ткань этого живого генератора сходна с мышечной, но как она могла возникнуть? Любое небольшое изменение мышцы в этом направлении означало бы, что она ухудшит свои механические качества, а создаваемое ею электрическое поле будет слишком слабым.

На самом деле слабый источник электричества рыбе тоже полезен. Он, конечно, не может никого оглушить или убить, но по возмущению создаваемого им электрического поля можно обнаруживать предметы в темноте или мутной воде. Такой электролокатор в самом деле есть у ряда «неэлектрических» рыб (например, у нильского сомика мормируса). Чем сильнее создаваемое им поле, тем точнее ориентируется рыба. Поэтому



переехать на «верхнюю» сторону (фото внизу)? Это не могло произойти одним скачком, а небольшие смещения глаза не приносили бы камбале никакой пользы, пока он не добрался бы хотя бы до макушки! Значит, делают вывод сторонники творения, строение головы камбалы – дело рук творца, разом избавившего бедную рыбу от опасности поцарапать глаз о дно.

Однако в 2008 году американский палеонтолог Мэтт Фридман опубликовал результаты исследования двух видов камбалообразных рыб, живших 40–56 млн лет назад. У обеих рыб один глаз сильно смещен кверху, но всё еще остается на «своей» стороне головы (снимок слева). Вместе с самой примитивной из современ-



КРЕАЦИОНИСТЫ ВЕРЯТ В «БОГА БЕЛЫХ ПЯТЕН», МОГУЩЕСТВО КОТОРОГО СОКРАЩАЕТСЯ ПО МЕРЕ НАКОПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ.

эволюция таких органов часто шла в сторону повышения их мощности, превращая в конце концов локатор в оружие.

Другой часто приводимый креационистами пример – камбалы. Как известно, у этих рыб оба глаза находятся на одной стороне головы. Другой стороной камбала обычно лежит на грунте – если бы глаз остался там, он бы всё равно ничего не видел, а вот повредить его было бы легче легкого. Но как он мог

ных камбал – псеттодом, у которого «беглый» глаз находится как раз на макушке – они образуют стройный ряд постепенных изменений строения черепа.

Разумеется, ученые не могут проследить эволюционную историю всех структур и органов у всех живых существ. Однако всякий раз, когда это удается, неизменно оказывается, что «опровергающий эволюцию» орган возник всё-таки именно эволюционным путем. Известный биолог и популяризатор дарвинизма Ричард Докинз шутит по этому поводу, что креационисты верят в какого-то специального «бога белых пятен», область могущества которого непрерывно сокращается по мере накопления знаний.

ГРОМ, ПОТРЯСАЮЩИЙ НЕБО

Михаил
КАЛИШЕВСКИЙ

использование
«греческого
огня» при
обороне
крепости.



Вроде бы «выдумать порох» – дело совсем не хитрое. Этот удивительный состав очень прост: селитра в смеси с серой и толченым древесным углем. Самородная селитра встречается в природе довольно часто, и об ее горючих свойствах знали с незапамятных времен. Если смешать ее с любым горючим веществом и поджечь, селитра мгновенно вспыхивает и горит очень хорошо. А если порох поместить в замкнутый объем и опять же поджечь, то происходит взрыв. Однако широко применять эти свойства пороха в военном деле стали относительно недавно – всего-то лет шестьсот назад. Впрочем, и здесь не всё просто, потому что сказать точно, когда и где именно был изобретен порох, до сих пор невозможно.

КТО ВЫДУМАЛ ПОРОХ?

Долгое время считалось, что порох выдумал Бертольд Шварц, францисканский монах из Фрайбурга, живший в первой половине 14-го века. Согласно легенде, занимаясь алхимическими опытами в поисках «философского камня», Шварц составил смесь селитры, угля и серы,



положил эту смесь в ступку, накрыв камнем. Искра, вылетевшая из очага, попала в ступку, вспыхнуло яркое пламя, и... ша-рахнуло так, что едва не обрушились своды кельи. Правда это, или – нет, неизвестно, но в 1320-м году увидел свет знаменитый труд Бертоль-



«Греческий огонь» в морском сражении. Из Мадридской рукописи «История византийских императоров Константинополя с 811 по 1157 гг.»



да Шварца «О пользе пороха», в котором подробно описаны свойства, состав и способы применения этого вещества. Но даже в этом монах-алхимик не был первооткрывателем. Еще в 1267 году взрывчатая сила пороха была исследована и описана английским ученым Роджером Бэконом. Однако и его нельзя считать изобретателем пороха, потому что порох или что-то похожее на него уже было известно людям за многие столетия до Бэкона.

До нас, в частности, дошел текст древнеиндийского закона, датированного серединой 2-го тысячелетия до нашей эры. Закон гласил: «Полководец не

должен употреблять на войне никакой подлости, не должен употреблять ни отравленных стрел, ни огненных орудий больших и малых, ни каких-либо огнебойных приспособлений». Кроме того, если верить древним историкам, Александр Македонский во время похода в Индию встретил «огненное оружие», которому не мог противостоять. Со стен своих городов индусы будто бы пускали «громы и молнии», уничтожавшие всё живое. Но было ли это огнестрельным оружием? Ведь «огнебойными орудиями» вполне могли быть метательные орудия типа баллисты или катапульты, только бросали они не камни, а горшки с зажигательной смесью.

В принципе такого же рода оружием, основанным на зажигательных, а не метательных свойствах вещества, по составу похожего на порох, был и знаменитый «греческий огонь», успешно применявшийся



Сражение монгольских воинов с японскими самураями. 1281 г. Вверху – разрыв порохового снаряда.

византийцами. Возникновение «греческого огня» относят к седьмому веку и связывают с неким Каллиником из сирийского города Гелиополиса. Этот Каллиник и составил рецепт трех разных «огней». Примерный состав двух из них известен. Один был явно зажигательной смесью. Другой вполне мог быть взрывчатым веществом, поскольку содержал 33% селитры.

Применяли «греческий огонь» двумя способами. Во-первых, с помощью катапульта, метавших глиняные сосуды с горючей смесью. Во-вторых, с помощью труб, стрелявших наподобие огнемета. Эти трубы устанавливались чаще всего на кораблях. Именно от корабельного «греческого огня» пострадал флот киевского князя Игоря, подступивший в 941 году к Царьграду. Как гласит русская летопись, после атаки византийских «огненосных» судов вокруг русских кораблей стала гореть вода и «много ладей русских с людьми греками сожжено и потоплено...». Очевидно, что этот «греческий огонь» представлял собой зажигательную смесь, которая включала в себя масло и нефть, покрывавшие воду тонкой горючей пленкой. В целом же «греческим огнем» называли, скорее всего, разные смеси. Но в каком случае это была зажигательная смесь, а в каком взрывчатая, определить трудно. Точные рецепты «огня» утеряны в конце 15-го века.

Более или менее достоверные сведения о первом использовании именно метательной силы пороха

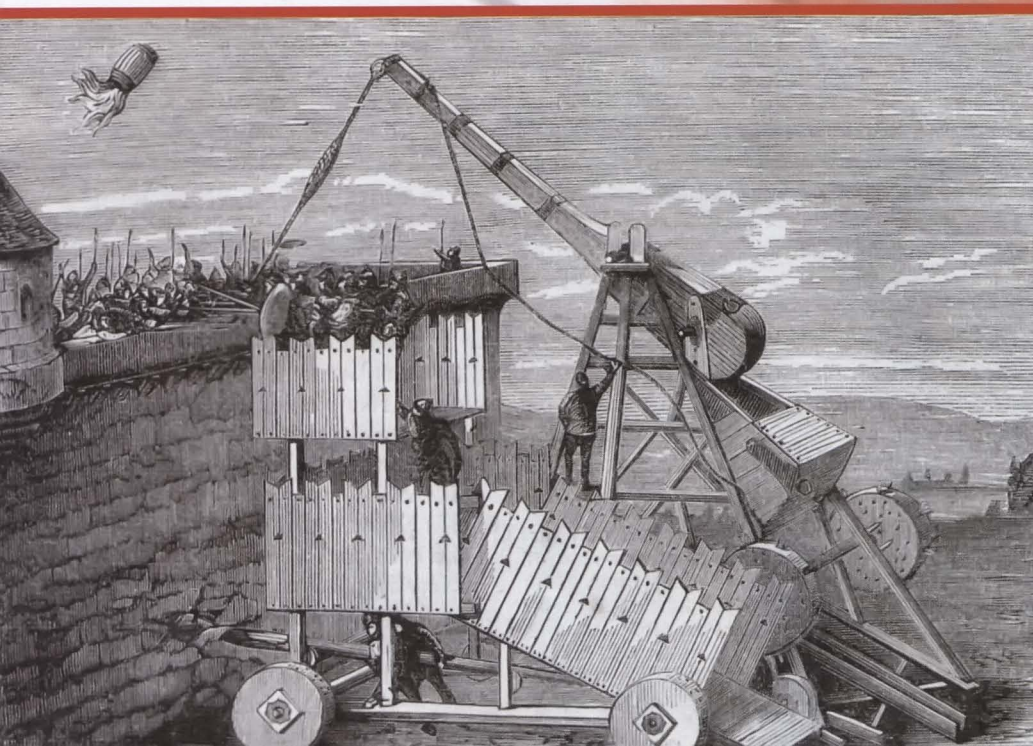
относятся к Китаю 7-го века. В записях того периода неоднократно упоминаются «огненное оружие», «небесный гром», «пожирающее пламя», «шар, содержащий подземный огонь». Автор более поздней «Истории Чингисханова дома» рассказывает, что у китайцев издавна были огнестрельные машины, которые «поражали подобно грому небесному». По его словам, «для этого брали чугунные кувшины, наполняли их порохом и зажигали огнем». Они назывались «чжонь-тхай-лой», то есть «потрясающий небо гром», и сжигали все вокруг в радиусе шести метров, а «огненными искрами» (вероятно, осколками) «пробивали железную броню».



Древняя катапульта. Реконструкция.

ChrisO

В общем, вероятнее всего, порох или что-то похожее на него по метательным свойствам был впервые открыт либо в Индии, либо в Китае, где, кстати, много мест с землей, пропитанной селитрой. По крайней мере, самый ранний из известных нам рецептов



«настоящего» пороха указан в Китайском трактате 1044-го года.

ИЗ АРАВИИ В ЕВРОПУ

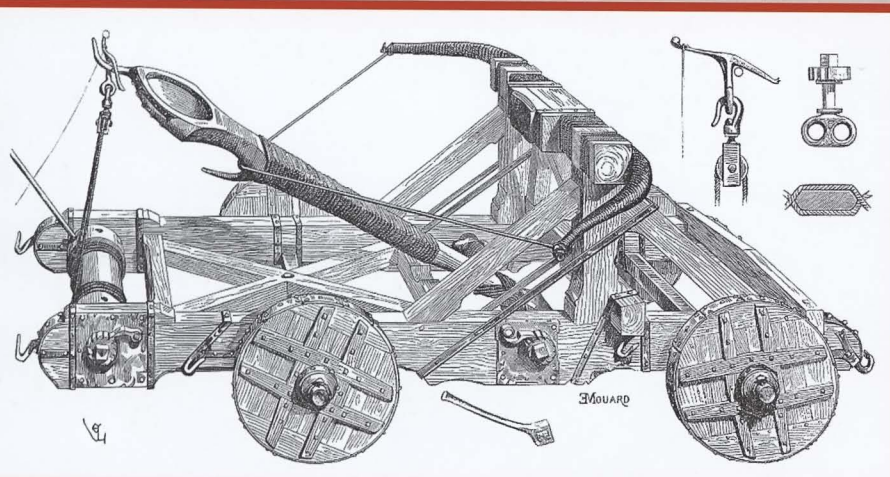
Но вот в Аравию порох попал именно из Китая, недаром на арабском языке селитра называется «китайская соль» или «китайский снег». Известно, что арабы применяли огневые составы еще в 690 году при осаде Мекки. Они наполняли ими горшки и сбрасывали

сугубых рыцарей на мысль о его «адском» происхождении. Считается, что именно во время крестовых походов европейцы узнали от арабов и византийцев секреты пороха. Есть сведения, что еще в 1073 году венгерский король Шаламон применял какие-то «пушки» против Белграда, а в 1118 году арабы обстреливали Сарагосу с помощью орудий, напоминающих раннюю артиллерию. Но, поскольку подробности не известны, речь может опять идти об одной из разновидностей «греческого огня».

Однако примерно со второй половины 13-го века можно уже с уверенностью говорить о появлении в Европе настоящего пороха и реального огнестрельного оружия. Так, в 1247 году осажденные в Севилье мавры нагнали на испанцев страху стрельбой из «железных бочек», которые «с великим громом и треском» косили осаждающих каменными ядрами. А уже в 1325 году западноевропейский летописец наряду с другими будничными происшествиями рассказывает и о том, что двум мастерам поручено изготовить пушки для защиты замков и деревень.

Очевидно, в начале 14-го века это было уже обычным явлением.

Наша страна не являлась в этом плане исключением. Согласно летописям, «арматы», то есть пушки, появились на Руси в 1389 году «и от того часу уразумели из них стреляти». По другим данным, уже в 1382-м году при обороне Москвы от татар русские стреляли из «тюфяков» (искаженное татарско-турецкое «тюфнек» или «тю-фек» – «ружье»). Возможно, огнестрельное оружие было на Руси и до 1382 года.



с крепостных стен, или прикрепляли небольшие сосуды с боевым огнем к стрелам и выстреливали их из лука или арбалета. В древних текстах это оружие называется по-разному: «лунный свет», «солнечные лучи» и «железный гром». Кроме того, в старинных арабских рукописях подробно описан рецепт изготовления пороха, по составу точно соответствующий настоящему черному пороху.

В 11–12 веках арабские огненные ракеты, взрывчатые и горючие смеси произвели жуткое впечатление на крестоносцев. А запах горевшего пороха наводил



Турецкая бронзовая пушка 15-го века



Даже во время Первой мировой войны солдаты метали гранаты с помощью катапульты – так, как это делали в древности.

ПОДПИСКА
с любого месяца,
на любой срок,
в любом почтовом отделении.

Подписные индексы:
по каталогу агентства «Роспечать» – **81751**;
по каталогу «Почта России» – **99641**



Следующий номер журнала появится в продаже 29 января

Юный
ЭРУДИТ