

# ЮНЫЙ ДРУГУТ

09/2018

ЧТО ТАКОЕ  
ИСКРИВЛЕНИЕ  
ВРЕМЕНИ

?

**ЛИЦО  
КАК ПАРОЛЬ**  
ТЕЛЕФОННЫЙ ФЕЙСКОНТРОЛЬ

**КИЛОГРАММ  
КВАНТОВ**  
НОВЫЙ ЭТАЛОН ВЕСА

**ПЕЩЕРЫ**  
МИР ПОДЗЕМНЫХ  
ЛАБИРИНТОВ

## ЭКСПЕДИЦИЯ НА МАРС

6+

**ГЛАВНОЕ -  
НЕ СПЕШИТЬ!**

ПОДПИСКА:

«КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» - 99641

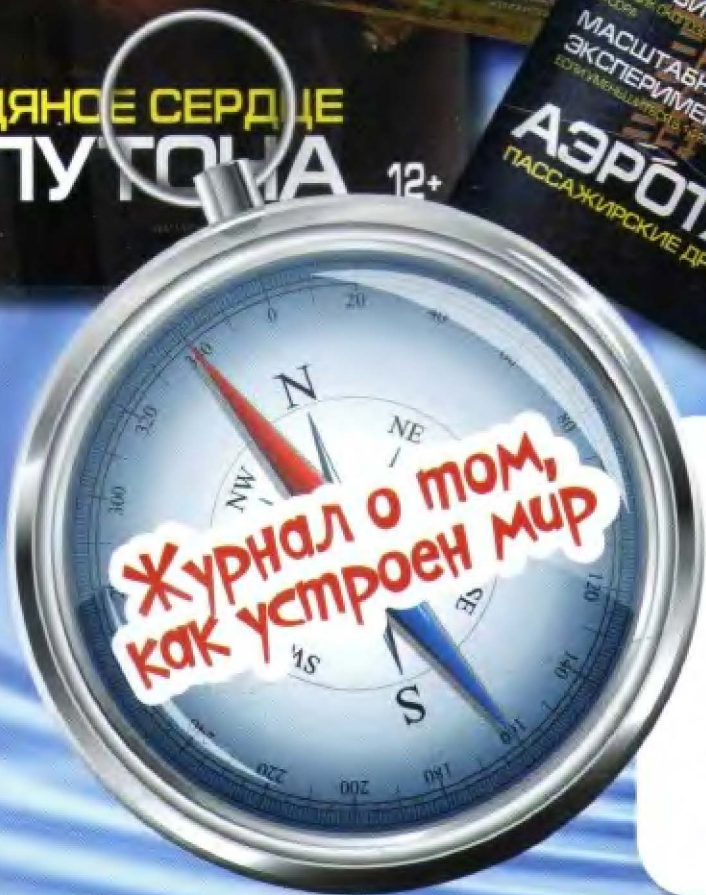
«ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ» - 81751

«ПОЧТА РОССИИ» - П4536



# ПОДПИСКА НА 2-Е ПОЛУГОДИЕ 2018 ГОДА

Ты не пропустишь ни одного номера!



**Журнал о том,  
как устроен мир**

Подписные индексы:  
«Каталог российской прессы» –  
**99641**, а также на сайте  
[vipishi.ru](http://vipishi.ru)  
каталог «Почта России» –  
**П4536**, а также на сайте  
[podpiska.pochta.ru](http://podpiska.pochta.ru)  
каталог «Газеты. Журналы» –  
**81751**

12+

# ЮНЫЙ ЭРУДИТ

09/2018

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

**Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»**  
 № 9 (193) сентябрь 2018 г.  
 Детский научно-популярный познавательный журнал.  
 Для детей среднего школьного возраста.

Главный редактор периодических изданий:  
**Елена Владимировна МИЛЮТЕНКО.**  
 Заместитель главного редактора периодических изданий:  
**Ольга МАРЧЕВА.**  
 Главный редактор:  
**Василий Александрович РАДЛОВ.**  
 Дизайнер: **Тимофей ФРОЛОВ.**  
 Перевод с французского:  
**Виталий РУМЯНЦЕВ.**  
 Корректор: **Екатерина ПЕРФИЛЬЕВА.**

Печать офсетная. Бумага мелованная.  
 Заказ №18-3594.  
 Тираж 10 000 экз.  
 Дата печати (производства): 08.2018.  
 Подписано в печать: 12.08.2018.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).  
 Свидетельство о регистрации СМИ:  
 ПИ № ФС 77-67228 от 30 сентября 2016 г.

**Учредитель и издатель:**  
 АО «Эгмонт Россия Лтд.».  
 Адрес: Россия, 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 27, стр. 1, этаж 3, пом. I, комн. 13.  
**Для писем и обращений:** Россия, 119071, г. Москва, 2-й Донской пр.-д, д. 4.  
**Электронный адрес:** info@egmont.ru, с пометкой в теме письма «Юный эрудит».

**Отпечатано в АО «ПК «Пушкинская площадь»:** Россия, 109548, г. Москва, ул. Шосейная, д. 4д.  
 Цена свободная.

**Распространитель в Республике Беларусь:**  
 ООО «Росчерк», г. Минск, ул. Сурганова, д. 57б, офис 123.  
 Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

**Размещение рекламы:**  
 тел. (495) 933-72-50, Юлия Герасимова.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Любое воспроизведение материалов журнала в печатных изданиях и в сети Интернет допускается только с письменного разрешения редакции.

EAS



Иллюстрация на обложке:  
 © Nada Sertic/shutterstock.com

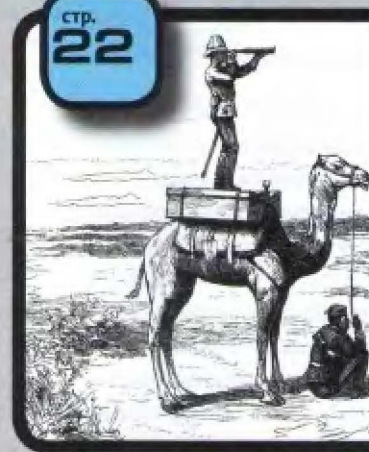
стр. 18



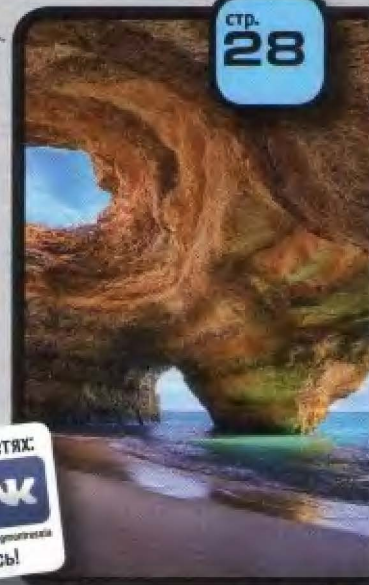
стр. 04



стр. 22



стр. 28



**02.. КАЛЕНДАРЬ СЕНТЯБРЯ**  
 Налог на бороду и жвачка по центу за две штуки.

**04.. А ЧТО ЕСЛИ...**  
**На Марс, по делу, срочно!**  
 Конечно, нам бы очень хотелось, чтобы ракеты на Марс полетели прямо сейчас! Но не надо спешить...

**10.. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ**  
**Здравствуй, новый килограмм!**  
 Эталон веса вскоре будет зависеть от законов квантовой физики.

**14.. ТЕХНИКА ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ**  
**Лицо – вот самый надежный пароль!**  
 Как работает система распознавания лиц Face ID и можно ли ее обмануть?

**18.. ПРИРОДА И ЛЮДИ**  
**Дикие горожане.**  
 Переселиться в город – настоящее испытание для диких животных. Одни проходят его с легкостью, другие так и не могут привыкнуть в новой среде.

**22.. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**  
**Дервиши против империи.**  
 Британцам и египтянам было не так-то просто справиться с народом, обитавшим на востоке Африки.

**26.. ЗАГАДКИ ПРИРОДЫ**  
**Пещеры – дыры в земной коре.**  
 Какими бывают пещеры, как они образуются и как не заблудиться в них.

**30.. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ**  
**Самый твердый камень.**  
 Столетиями алмаз ценили за красоту и редкость, но на самом деле у него есть достоинства и поважнее!

**33.. ВОПРОС-ОТВЕТ**  
 Можно ли искривить время и почему 13 – несчастливое число?

Борис Андреевич Вилькицкий,  
открывший Северную Землю.



04



Бородовой знак.

05

Петр Николаевич  
Нестеров.

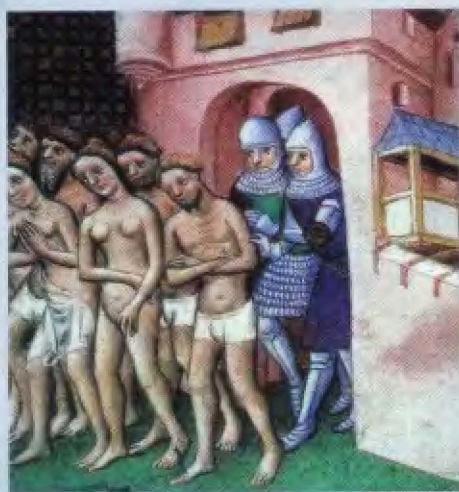


09

► **4 сентября 1913 года** экспедиция Бориса Вилькицкого, плывшая на двух кораблях по Северному Ледовитому океану, обнаружила огромный архипелаг (группу островов) площадью около 37 тысяч квадратных километров, что немного меньше территории Швейцарии. С тех пор на карте Земли больше не оставалось столь же крупных «белых пятен», поэтому можно сказать, что именно тогда, 105 лет назад, закончилась эра Великих географических открытий. Архипелаг назвали Землей Императора Николая II, но в 1926 году его переименовали в Северную Землю. В том, что о существовании этих островов узнали сравнительно недавно, нет ничего удивительного. Гигантский архипелаг необитаем, отделен от континента широким проливом и расположен в местах с очень суровым климатом: даже летом температура там не поднимается выше +6°C, а зимой холода опускают столбик термометра до отметки -47°C. Впрочем, на островах можно встретить песцов, оленей и волков, которые заходят сюда по льду, полярных птиц и, конечно же, белых медведей.

► Национальные обычаи – странная вещь: на Руси в допетровские времена зажиточные люди носили одежду с длинными рукавами и длинные бороды – этим они демонстрировали свое богатство и то, что физический труд – не их удел. Ведь рукава ниже колен и пышная растительность на лице мешали работать. На Западе же борода была признаком «варварства», и носить ее считалось неприличным. К тому же правители Англии и Франции еще в XVI веке озаботились внешним видом своих подданных и ввели налог, которым облагались мужчины, не желавшие бриться. Царь Петр I, побывав за границей, решил перенять тамошнюю моду. Но как заставить ретроградов-бояр отказаться от ношения длинных бород? Сперва бояр насильно брили, но это плохо помогало. Тогда молодой царь взял на вооружение проверенный способ: **5 сентября 1698 года** он ввел налог на бороды. Знатные люди, заплатив немислимые по тем временам деньги – 60 рублей, получали жетон, дающий право носить бороду в течение года, народ попроще – ямщики и нижние чины – получали такой жетон за 30 рублей.

► Довольно часто приходится сталкиваться со случаями, когда первенство в том или ином достижении спорно. Например, кто-то называет изобретателем электрической лампочки Павла Яблочкова, кто-то говорит, что лампочку придумал Александр Лодыгин, а американцы уверены, что лавры первенства принадлежат Томасу Эдисону... Похожая ситуация и в истории воздухоплавания. Сложно сказать, кто первым взлетел на воздушном шаре, да и у общепризнанных пионеров авиации – братьев Райт – немало конкурентов, претендующих на звание «самый первый летчик». С историей высшего пилотажа еще сложнее. Мы считаем, что мертвую петлю впервые выполнил русский пилот Петр Нестеров, и было это **9 сентября 1913 года**. Однако французы с нами не согласятся: по их мнению, автором мертвой петли является Адольф Пегу, совершивший этот трюк тремя днями раньше. Истину установить невозможно, потому что сторонники Нестерова утверждают, что Пегу выполнил не классическую мертвую петлю, а фигуру, похожую на букву «S».



Крестоносцы и пленные альбигойцы.

12

► Где воевали крестоносцы? Большинство ответит: на Ближнем Востоке, ведь, по общепринятому мнению, Крестовые походы и были затеяны для того, чтобы захватить Святую землю, то есть Палестину. Но это не совсем так. В ходе так называемого «Альбигойского крестового похода» крестоносцы сражались не с мусульманами, а со «своими»: римская католическая церковь направила рыцарей в один из регионов Франции, где возникло христианское религиозное движение, признанное официальной церковью еретическим. Альбигойские войны продолжались 20 лет и унесли около миллиона жизней. Последнее сражение произошло **12 сентября 1213 года** близ замка Мюре. Тысяча рыцарей-крестоносцев и 600 пехотинцев противостояли альбигойскому войску, состоявшему из 2,5 тысяч рыцарей и 40 тысяч пехоты. Кажется, у крестоносцев не было никаких шансов. Помогла хитрость. Крестоносцы изобраили отступление, а затем внезапно атаковали неприятеля с тыла, пробившись к королю, командовавшему альбигойцами, и убили его. Неприятель бежал, и с «альбигойской ересью» было покончено.

Ну кому сегодня не знакома жевательная резинка?



23

► **23 сентября 1848 года** в доме американца Джона Кёртиса во всех смыслах кипела работа: в четырех котлах булькала смесь из еловой смолы и ароматизаторов. Эта охлажденная и разрезанная на кубики смесь стала первой промышленной партией того, что мы теперь называем «жевательной резинкой». Неожиданно бизнес Кёртиса оказался очень выгодным: уже через два года американец решает построить новую фабрику и берет на работу 200 человек даже несмотря на то, что сама жвачка продается очень дешево – по центу за две штуки. Но по-настоящему масштабное производство жевательной резинки начинается в 70-х годах XIX века, когда вместо смолы в состав вошел каучук, а изделия обрели красочную упаковку. В 1888 году появились и автоматы по продаже жвачки. Чем объяснить такую популярность? Психологи утверждают, что жевание помогает расслабиться и снимает стресс: не случайно прообраз жевательной резинки находят даже в раскопках тысячелетней давности – с незапамятных времен смолу или специально изготовленную смесь жевали народы всего мира.



Станиславу Петрову присуждают премию за предотвращение вооруженных конфликтов.

26

► Ошибка пилота во время посадки или неправильные действия водителя автомобиля нередко приводят к катастрофе. Почему же инженеры не спешат заменить человека компьютером, тем более, что автопилоты появились на самолетах еще в 30-х годах прошлого века, а сейчас уже созданы системы, позволяющие автомобилю самостоятельно, без водителя, заезжать и выезжать из узкого гаража? Ответ дает случай, произошедший **26 сентября 1983 года**. В тот день на пульте системы предупреждения о ракетном нападении дежурил полковник Станислав Петров. Обстановка в мире была напряженной, и в случае атаки ракетные войска СССР должны были ответить встречным ударом. Внезапно в системе предупреждения произошел сбой: она выдала сигнал, что с американской базы запущены ракеты. Страшно даже представить, что бы произошло, если бы Станислав Петров не догадался, что это – ошибка. Полковника смутило, что система сообщила о запуске всего нескольких ракет: по его мнению, в случае начала войны атака была бы более масштабной.

# На Марс, по делу, срочно!

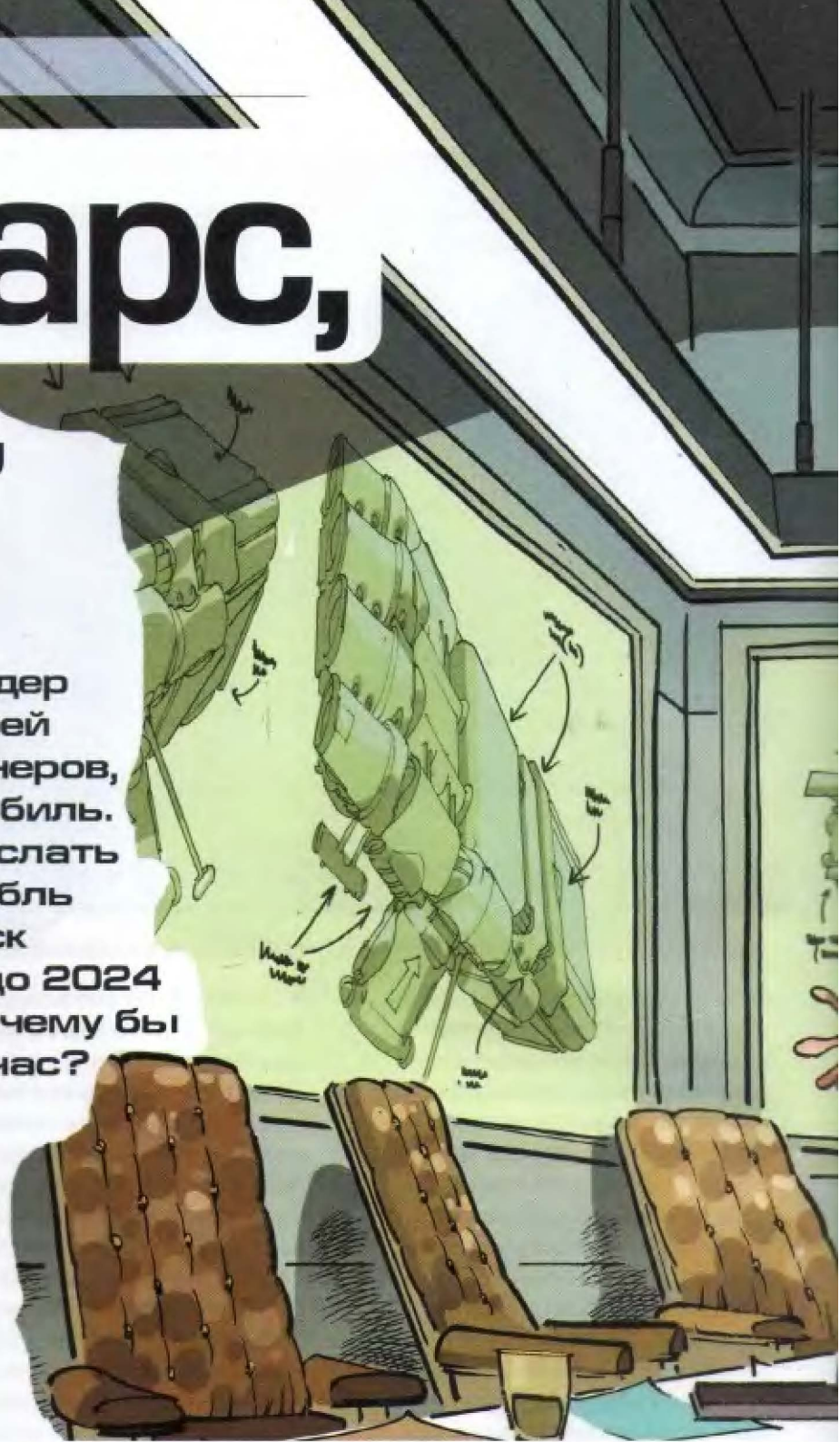
В прошлом году миллиардер Илон Маск, вместе со своей командой ученых и инженеров, отправил к Марсу автомобиль. Его следующая цель – послать на Красную планету корабль с экипажем на борту. Маск собирается сделать это до 2024 года, но чего он ждет? Почему бы не стартовать прямо сейчас?

☞ Рене Кюийерье

**Д** авай представим, что нам, землянам, необходимо срочно лететь на Марс. Повод подойдет любой... Скажем, на Марсе обнаружили сверхмощное взрывное устройство и надо постараться поскорее его обезвредить. Или нетерпеливые инопланетяне назначили нам свидание. Неважно, выбери любой вариант или придумай свой собственный. Главное – нам надо торопиться, а задача, стоящая перед нами, мягко говоря, не из простых. Поймали на берегу моря муравья, посадили на деревяшку и пустили по волнам, мол, плыви, муравьиный Колумб, открывая Америку... Вот и нам предстоит примерно то же самое! Начнем с того, что Марс находится чрезвычайно далеко – минимум в 150 раз дальше, чем Луна. А на пути к нему пустота, одна лишь пустота и ничего, кроме пустоты Вселенной. Поэтому вряд ли нужно долго объяснять, почему управлять космическим кораблем совсем не то, что сидеть за штурвалом пассажирского лайнера или даже истребителя. Опираясь

на воздух, самолет может наклоняться вправо-влево, ускорять и замедлять полет. Другое дело – космический корабль. Он, скорее, подобен баскетбольному мячу, которому ты задаешь начальное ускорение, и он летит туда, куда ты его послал. Космический корабль движется аналогично, только его траектория искривлена гравитацией (в нашем случае – Солнца). Его пассажирам остается лишь надеяться, что он окажется именно там, где нужно, то есть на орбите Марса. Вспомним и то, что летчик всегда может нажать на газ,

**САМЫЙ  
ДЕШЕВЫЙ,  
НО НЕ САМЫЙ  
БЫСТРЫЙ  
МАРШРУТ.**





НУ КТО ВАС ТЯНУЛ  
ЗА ЯЗЫК, КОГДА ВЫ ОБЕЦАЛИ,  
ЧТО МЫ ПРИЛЕТИМ НА МАРС  
ДО 2024 ГОДА?!

7...  
ПРОСТИТЕ,

ВАМ  
ГОСЛЫЩАЛОСЬ!  
ДО 3024-ГО!

ИЮ/СДМ

если хочет побыстрее добраться до места назначения. С космическим кораблем так не получится. Если придать ему большую скорость, в надежде сократить путешествие, то он, скорее всего, пролетит мимо цели, как баскетбольный мяч, пущенный слишком сильно.

### КАК ВЫБРАТЬ БЛАГОПРИЯТНЫЙ МОМЕНТ ДЛЯ СТАРТА

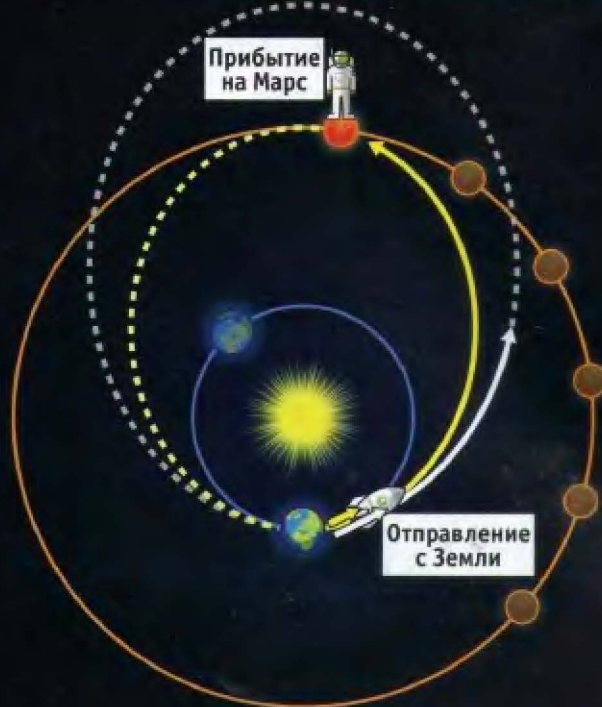
Итак, для определенной траектории имеется одна-единственная возможная скорость, позволяющая добраться до цели, так что время полета ни убавить, ни прибавить. Строить наш космический корабль мы будем прямо на околоземной орбите по примеру Международной космической станции (МКС). А затем, дождавшись подходящего момента... – ключ на старт!.. ура!.. поехали!.. –

устремимся к Марсу. Но как часто бывает этот подходящий момент? Каждые 26 месяцев – то есть в 2018 году, в 2020, в 2022, 2024 годах и так далее, когда взаимное расположение Земли и Марса позволяет добраться до цели с наименьшими затратами топлива (как ты скоро поймешь, требуемый для полета объем топлива играет основополагающую роль). Нам предстоит путешествие по так называемой гомановской траектории (см. дополнительный текст на с. 06): примерно 250 дней туда, столько же обратно и еще около 500 дней, проведенных на Марсе в ожидании следующего подходящего для старта момента. Итого, получается около 1000 дней (почти три года!), какой бы ракетный двигатель мы бы ►►

#### ТЕРМИНАЛ

**Гравитация** – сила притяжения, которую небесное тело оказывает за счет своей массы на окружающие тела.

## ПУТЕШЕСТВИЕ В ЭКОКЛАССЕ



Покати шарик по бортику какой-нибудь широкой чаши. Что с ним будет? Он скатится на дно. А всё потому, что на шарик действует земное притяжение. Солнечную систему тоже можно представить в виде гигантской чаши с Солнцем на дне. И хотя Солнце притягивает к себе планеты, они вращаются по круговым орбитам, поскольку скорость движения удерживает их на постоянном расстоянии от светила. До тех пор, пока космический корабль будет находиться на околоземной орбите, он будет вращаться вместе с планетой вокруг Солнца (околосолнечная орбита отмечена синим цветом). Чтобы покинуть орбиту, понадобится дополнительная скорость. В этом случае корабль перейдет на эллиптическую орбиту (отмечена желтым цветом), поднимаясь и опускаясь по «стенкам чаши». Наиболее экономичным полет будет тогда, когда верхняя точка его эллиптической орбиты совпадет по уровню с пунктом назначения, то есть

Марсом. В этом случае космический корабль окажется в поле притяжения планеты и сойдет с траектории (указана пунктиром), которая вернула бы его на Землю. Такой маршрут называется гомановской траекторией, или гомановским перелетом. Если в начале экспедиции корабль наберет слишком высокую скорость, он отправится по большей эллиптической траектории (отмечена белым цветом) и пролетит мимо Марса.

ANTOINE LEVESQUE

► ни избрали – химический, ядерный, которого, правда, пока еще не существует, либо работающий на **антиматерии** (этот уже и вовсе из области научной фантастики!). Если мы готовы транжирить, и нам не до экономии топлива, то есть в запасе и более быстрый способ добраться до Марса: нужно только подождать, когда планета будет находиться на минимальном расстоянии от Земли.

## ДОБРАТЬСЯ ДО КРАСНОЙ ПЛАНЕТЫ ОХ КАК НЕЛЕГКО!

Чтобы лететь быстрее, нужно больше топлива. Больше топлива – увеличится вес. Увеличится вес – необходимо больше сил, чтобы разогнать ракету. А это значит, что потребуются дополнительное количество топлива. И так далее, и так далее... При нынешних ракетных двигателях (а других до 2024 года не ожидается) мы неизбежно получим огромный космический корабль. Арифметика проста: хотим лететь в десять раз быстрее по сравнению

с «экономичным способом», заливаем в баки в тысячи раз больше топлива. Впрочем, возможно, ты захочешь воспользоваться временной лазейкой, придуманной итальянским ученым-механиком Газтано Артуро Крокко (см. дополнительный текст на с. 09)?

Она позволит не так долго торчать на Марсе, поджидая удобного момента для старта в сторону дома (пребывание на Марсе сократится до месяца), но в этом случае придется сжечь в три раза больше топлива. Однако самая опасная часть экспедиции – полет в космосе – по-прежнему будет долгой, более 500 дней. Нет, если взвесить все за и против, то всё-таки лучше проявить благоразумие и выбрать вариант подешевле, с космическим кораблем нормальных размеров.

**ПОСПЕШИШЬ – ЛЮДЕЙ ПОГУБИШЬ!**



## ТЕРМИНАЛ

### Антиматерия

состоит из античастиц, во всём похожих на обычные протоны, электроны и т. д., из которых образована материя, за исключением одного: они имеют противоположный электрический заряд.

## ТЕРМИНАЛ

### Магнитное поле

окружает планету, изменяя траекторию заряженных электрических частиц, исходящих от Солнца.

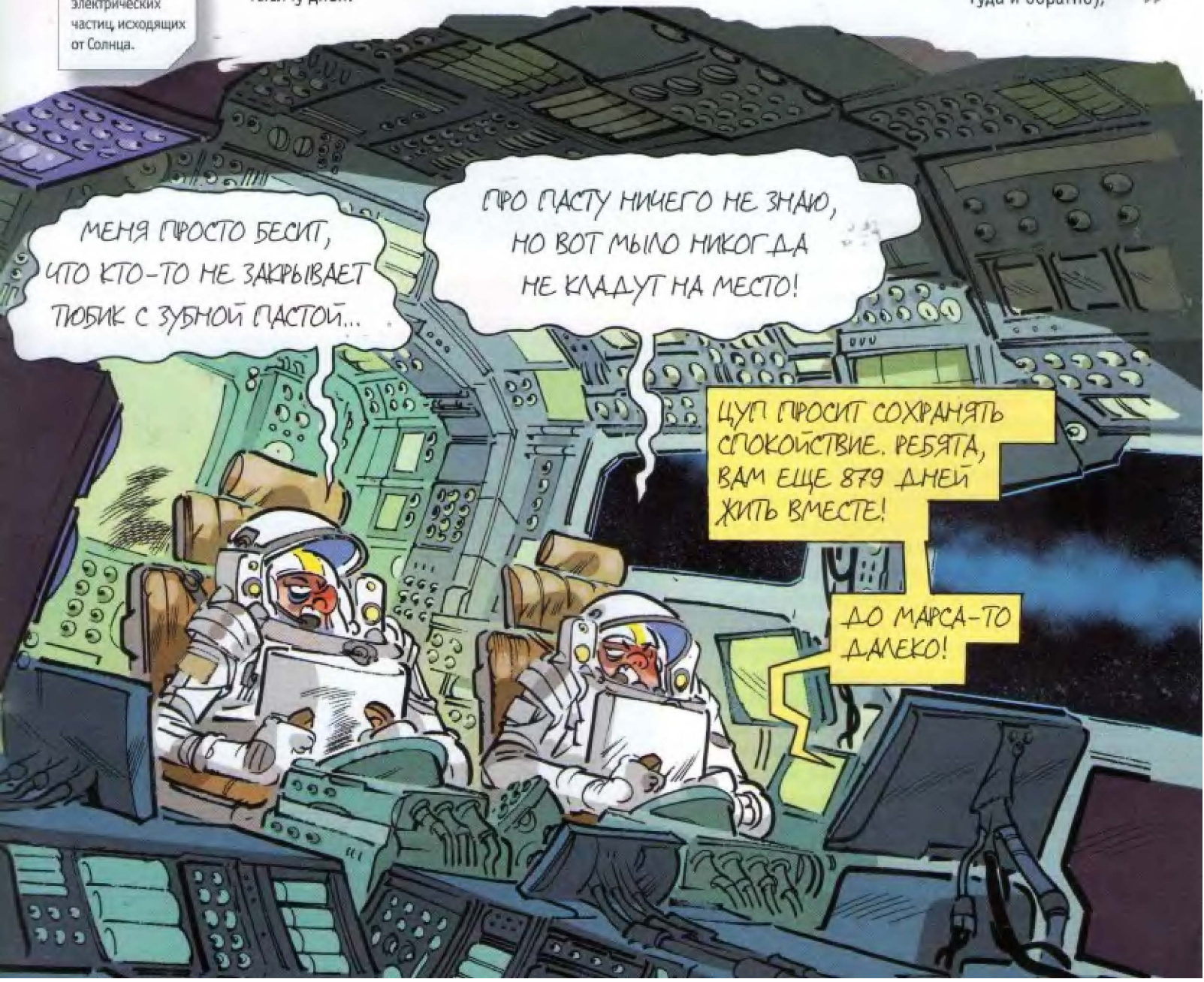
## ПОЛНЫЙ БАК, ПОЖАЛУЙСТА!

Даже в легком варианте корабль будет загружен под завязку, ведь экипажу, допустим, из четырех человек, необходимо в течение тысячи дней что-то пить, есть и чем-то дышать! Не стоит рассчитывать на то, что удастся получить воду из мерзлого грунта Марса. К сожалению, марсианская почва насыщена перхлоратами, солями хлорной кислоты, так что напиток получится весьма едким. А технологии, способные сделать такую воду пригодной для питья, еще не разработаны, и даже если они появятся к 2024 году, мы не успеем их протестировать, чтобы быть спокойными за успешный результат. Следовательно, воду надо брать с собой! Если по 10 литров на человека в день, то получится примерно 40 тонн на всю экспедицию. Можно, правда, сократить этот объем до 20 тонн, захватив с собой систему очистки использованной воды. Но кто даст гарантию, что она проработает без сучка и задоринки тысячу дней?

Приплюсуем еще три тонны продовольствия (а это – минимум) и столько же кислорода для дыхания. Не забудем и про сам космический корабль. Ведь в течение нескольких сотен дней он будет подвергаться бомбардировке опасных космических лучей – потоков высокоэнергетичных частиц, испускаемых Солнцем и другими звездами нашей галактики. Земная атмосфера спасает людей от их смертоносного воздействия, а жильцов МКС в значительной степени защищает **магнитное поле** планеты. Об астронавтах в открытом космосе следует позаботиться до старта, поэтому у корабля должна быть надежная броня от вредоносного излучения. Специалисты НАСА предполагают, что аппарат весом 20 тонн обеспечит должный уровень безопасности.

Нельзя обойти стороной еще одну важную проблему: если человек в течение 500 дней находится в условиях **невесомости** (путь

туда и обратно), ➤



МЕНЯ ПРОСТО БЕСИТ,  
ЧТО КТО-ТО НЕ ЗАКРЫВАЕТ  
ТЮБИК С ЗУБНОЙ ПАСТЫ...

ПРО ПАСТУ НИЧЕГО НЕ ЗНАЮ,  
НО ВОТ МЫЛО НИКОГДА  
НЕ КЛАДУТ НА МЕСТО!

ЦУП ПРОСИТ СОХРАНЯТЬ  
СПОКОЙСТВИЕ. РЕБЯТА,  
ВАМ ЕЩЕ 879 ДНЕЙ  
ЖИТЬ ВМЕСТЕ!

ДО МАРСА-ТО  
ДАЛЕКО!

► он начинает терять мышечную массу, даже если регулярно занимается физическими упражнениями. Кости становятся хрупкими, сердце слабеет, тело теряет тонус, ведь ему не приходится больше бороться с собственным весом. Хуже того, долгое нахождение в условиях невесомости провоцирует нарушения концентрации внимания и зрения. Так что, если не хочешь, чтобы твой экипаж ослабел физически и умственно к моменту решающих маневров на Красной планете, было бы неплохо обеспечить космонавтов искусственной гравитацией. Каким образом? Создав вращение жилого отсека космического корабля. Возникающая в результате центробежная сила прижмет космонавтов к полу, заменив земную гравитацию. Есть, правда, одно замечание: времени для разработки и сборки системы вращения у нас нет.

### И НЕ ЗАБЫТЬ ПРО ТОПЛИВО НА ОБРАТНЫЙ ПУТЬ!

Тем не менее, с помощью маленькой хитрости (хотя по своим размерам она не такая уж и маленькая!) проблему можно решить (см. дополнительный текст внизу). Прикрепляем тросом к кораблю последнюю из ступеней, которые отбрасываются при его выводе на околоземную орбиту, и, когда она отщелкнется, заставим всю систему вращаться со скоростью два оборота в минуту (если быстрее, у космонавтов может закружиться голова). Трос должен быть длиной 200 м и диаметром 5 см, соответственно, его вес потянет на 2 тонны. Заметим, что подобный метод был испробован один-единственный раз во время орбитального полета «Джемини-11» в 1966 году. Корабль соединили тросом с ракетой «Аджена XI», и придали связке вращение. Эксперимент оказался не слишком удачным, поскольку справиться с тросом в невесомости – та еще задача! А ведь тогда использовали короткий трос, длиной всего лишь 36 м. Настала пора предварительных выводов. Итак, мы имеем корабль массой 20 тонн, кроме того, 26 тонн продовольствия, воды и кислорода (плюс 0,32 тонны веса самих космонавтов), 12 тонн последней ступени, которую мы решили оставить для создания искусственной гравитации, и трос в 2 тонны. В итоге у нас минимум 60 тонн, без учета оборудования – мы ведь летим не забавы ради, а предотвратить взрыв или повстречаться с инопланетянами! Чтобы покинуть околоземную орбиту и взять курс на Марс, мы должны придать нашему кораблю скорость чуть менее 3 километров в секунду (а это почти 11 000 км/ч!). С ракетными двигателями, имеющимися в распоряжении Илона Маска, типа Merlin 1DV+, нам потребу-

ется 80 тонн топлива... Немного? А топливо на обратную дорогу? Оно ведь не будет путешествовать самостоятельно! Поэтому еще одна ступень массой 12 тонн и с 80 тоннами топлива пристыкуется к нашему кораблю, когда он будет наматывать обороты вокруг Марса. Чтобы отправить эту «посылку» к Красной планете, накинь еще 125 тонн топлива.

### МИССИЯ НЕВЫПОЛНИМА?

Короче, при подготовке экспедиции придется запустить несколько грузовых кораблей, чтобы доставить на околоземную орбиту 357 тонн (60 + 80 + 80 + 12 + 125): топливо, продовольствие, вода и разнообразное оборудование. Набирается немногим меньше, чем вес МКС! Ты можешь спросить, а не проще ли построить корабль на Земле? Нет, поскольку он может сложиться гармошкой под собственной тяжестью, если, конечно, не сделать его из бетона, наподобие здания (однако здания, как известно, в космос не летают!). Понадобится не менее шести запусков «Falcon Heavy» (ракетоноситель компании «Space X»), чтобы переправить на орбиту все детали для сборки корабля (а потом и грузы предстоящей экспеди-

### ТЕРМИНАЛ

**Невесомость** – состояние, возникающее при отсутствии земного притяжения. Тело, лишенное веса, свободно парит в пространстве.

**КАК ХОРОШО, ЧТО НАМ НЕ НАДО СПЕШИТЬ НА МАРС!**

### СОЗДАТЬ ИСКУССТВЕННУЮ ГРАВИТАЦИЮ

Чтобы создать на борту космического корабля подобие земного притяжения, нужно воспользоваться центробежной силой. Она всегда проявляется там, где есть вращение, и с ней знаком каждый, кто хоть раз сидел на крутом вираже. Значит, корабль нужно вращать. Проще и дешевле всего это можно сделать следующим образом.

#### Этап 1

Пустая ступень

Космический корабль



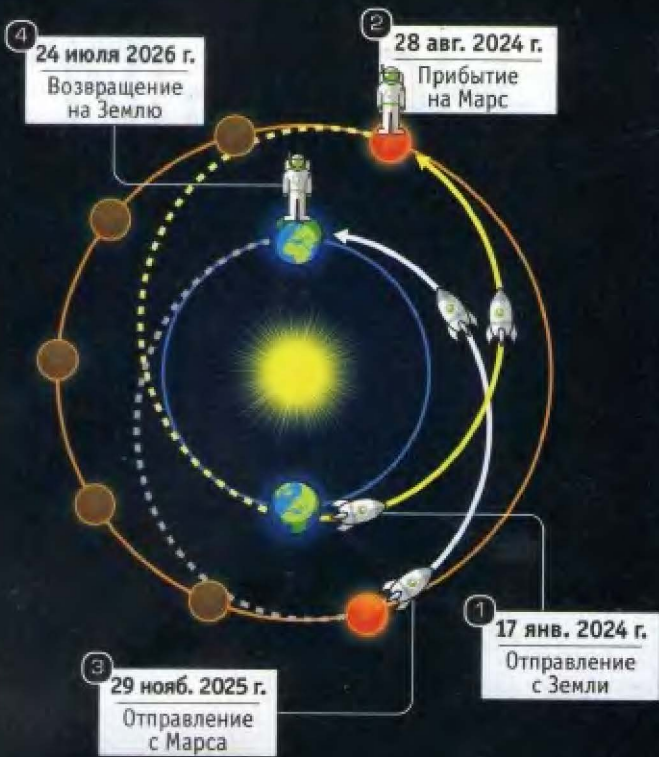
В последней ступени космического корабля топливо полностью израсходовано.

#### Этап 2

Боковой двигатель



Обычно ступень отбрасывается, но мы ее сохраним, и она с помощью бокового двигателя поможет раскрутить корабль.



**ДОЛГИЙ ПУТЬ**

Каждые 26 месяцев расположение Земли и Марса позволяет осуществить гомановский перелет (см. дополнительный текст на с. 06). Продолжительность полета составит: 224 дня туда, 458 дней на Марсе и 237 дней обратно. Итого: 919 дней.



**КОРОТКИЙ ПУТЬ**

Путь на Марс потребует те же 224 дня. Но благодаря хитрости, предложенной Гаэтано Крокко, отправиться домой можно будет уже через 30 дней. На обратном пути приближаемся к Венере (кружок серого цвета), и ее гравитационная сила ускоряет корабль, подталкивая его в сторону Земли. Время в пути: 291 день. Чтобы воспользоваться помощью Венеры, скорость корабля при старте с орбиты Марса должна быть выше, что потребует дополнительного топлива. Общая продолжительность экспедиции: 545 дней.

ANTOINE LEVESQUE



ANTOINE LEVESQUE

ции!), который будет смонтирован автоматами под присмотром с Земли. Можно надеяться, что автоматы не подведут? Надеяться можно всегда... Главное – чтобы корабль был готов к старту в 2024 году, начать запускать по одному космическому грузовику в год необходимо прямо сейчас.

Самая большая сложность такой скоропалительной космической экспедиции заключается в том, что работать надо сразу набело, без всякой генеральной репетиции. А поэтому шансы, что всё пройдет как по маслу, без единой осечки равны... 0%. Ну представь, например, самую банальную ситуацию: одному из космонавтов понадобилось выйти в открытый космос, чтобы открутить гайку на стыковочном узле с помощью разводного ключа. И вдруг оказывается, что космонавт не может удержать этот ключ в своих перчатках, тут нужен другой ключ, побольше. И всё! Магазины-то поблизости нет! Ждать, что Земля поможет, тоже не приходится – Марс-то находится очень далеко! И домой не полетишь! Вероятность, что космонавты в случае серьезной поломки навсегда останутся в космосе, практически равна 100%. Вывод один: как хорошо, что нам не надо спешить на Марс! ■

# Здравствуй, новый КИЛОГРАММ!

Хранящийся в предместье Парижа металлический килограмм служит эталоном веса для всего мира. Точнее сказать – пока еще служит, ведь физики собираются дать килограмму новое определение.

► Шабрис Нико

**С**тоит ему измениться хотя бы на грамм, как в мире начнется всеобщий переполох. Догадался, о каком бедняге, которому нельзя даже самую малость потолстеть или похудеть, идет речь? Это – международный эталон килограмма, по нему сверяют точность всех существующих на планете весов. Он представляет собой цилиндр из платиноиридиевого сплава диаметром чуть более 39 мм и столько же в высоту. Его создали в 1889 году и с тех пор хранят под тремя герметичными стеклянными колпаками (см. фотографию на с. 13) и не просто так, а в сейфе Международного бюро мер и весов (МБМВ), расположенного во французском городе Севр. И не то что в руки взять, но даже посмотреть на него никому постороннему не позволят. Одним словом, эталонный килограмм – настоящая драгоценность!

## КИЛОГРАММ УМЕНЬШИЛСЯ?

Каждые сорок лет эталонный килограмм вынимают из сейфа и взвешивают наряду с шестью официальными копиями, хранящимися вместе с ним. С какой целью? Чтобы убедиться в том, что килограмм остался килограммом. И в последний раз ученые столкнулись с проблемой. Копии оказалась на 50 микрограмм (50 миллиардных долей килограмма) тяжелее массы эталонного килограмма, хотя в 1889 году все семь имели строго одинаковый вес. Как такое могло произойти? Ответить трудно, ведь вполне



## ТЕРМИНАЛ

**Метролог** – специалист по метрологии, науки об измерениях.

возможно, сам эталон не изменился, а вот копии погрузнели. Но вполне вероятен и другой вариант: все килограммы набрали вес, но эталонный – меньше всех. Впрочем, абсолютно неважно, какая версия правильная. Главное – эталонному килограмму уже трудно доверять, вдруг он не такой, как раньше? А поскольку именно он является узаконенным эквивалентом самой популярной единицы веса, то человечество очутилось в парадоксальной ситуации... Чтобы из нее выбраться, можно, например, дать новое определение эталонного килограмма – чуть поменьше прежнего. Ужас, кошмар! Ты представляешь? Неужели придется изготавливать новые весы и пересчитывать все товары в новых килограммах? Кому нужна такая морока? И где гарантия, что через век-другой опять не придется всё начинать по-новому? Но это лишь полбеда! А как быть с тем, что килограмм задействован в определении ньютона, единицы измерения силы? Меняя значение

килограмма, мы автоматически преобразуем ньютон, а ведь тот в свою очередь определяет джоуль, единицу измерения работы, энергии и теплоты. И так далее...

В итоге рождение нового килограмма повлечет за собой переоценку целого ряда фундаментальных физических единиц. Катастрофа, да и только! Не говоря уже о том, что в астрономии или квантовой физике (физике частиц) всё измеряется с такой точностью, что если возникнет хоть малейшее сомнение, все труды ученых пойдут насмарку!

Именно поэтому с 13 по 16 ноября прошлого года в Версале прошла международная встреча физиков-метрологов, обсудивших предстоящее историческое событие – неизбежную отправку эталонного килограмма на пенсию. Символично и то, что речь идет о последней единице измерения, образец которой был создан руками человека (см. дополнительный текст на с. 13).

### КОНСТАНТА ПРИХОДИТ НА ПОМОЩЬ

Итак, эпоха рукодельного эталона подходит к концу. Отныне килограмм будет определен по отношению к постоянной величине (константе), взятой из квантовой физики, а именно – постоянной Планка. Она обозначается латинской буквой  $h$  и равна  $6,626 \cdot 10^{-34}$  Дж·с (джоулей в секунду) или иначе 0,0...06626 с 33 нулями после запятой! Постоянная Планка – своего рода стержень, на котором держится вся квантовая физика. А значит, ему вполне по силам выдержать и такой пустяковый вес, как килограмм.

Идеальной формы шар из чистого кристаллического кремния является основой для одного из научных методов определения значения нового килограмма (см. дополнительный текст на с. 12)



Достаточно лишь бросить взгляд на ваттовые весы, чтобы сразу стало понятно, насколько сложен процесс определения нового килограмма (см. дополнительный текст на с. 12–13).

Скажем честно, описать эту константу квантовой теории так, чтобы тебе всё стало полностью ясно, у нас не получится, задача эта требует времени и места, так что придется обойтись самым поверхностным знакомством. В бесконечно малом мире все частицы: **протоны, электроны** (см. терминал на с. 12) и даже атомы – обмениваются между

собой исключительно пакетами энергии (квантами), отсюда и термин «квантовый». Отправить друг другу полпакета энергии или, скажем, 2/3 они не могут. А величина базового пакета зависит от постоянной  $h$ .

**ЕСЛИ КИЛОГРАММ НЕ ВЕСИТ КИЛОГРАММ, РАЗВЕ МОЖНО ЕМУ ВЕРИТЬ?**

Вот и получается, что она составляет единицу обмена энергиями, что-то вроде евро или доллара при денежных операциях. Если немного пофантазировать, то можно представить примерно такой диалог между двумя частицами: – «Добрый день, господин электрон! Сколько энергии желаете получить?» – «А давайте-ка  $5h$ , это именно то, что мне нужно!» И тому подобное! Самое главное заключается в том, что  $h$  – величина постоянная, поэтому, в отличие от эталонного килограмма, меняться никогда не сможет. Достаточно один раз с максимальной точностью подсчитать ее значение, причем несколькими различными способами, ►►

► чтобы исключить вероятность ошибки, и всё, проблема навсегда решена! На практике достаточно выстроить в ряд по крайней мере восемь строго выверенных цифр после запятой.

### РЕВОЛЮЦИЯ НА СЧЕТ РАЗ-ДВА...

Грядущая революция пройдет в два этапа: вначале свое последнее слово скажет эталонный килограмм – ученые установят соотношение между его массой и значением постоянной  $h$ . Иначе говоря, сравнят  $h$  с нынешним килограммом и получат, если говорить упрощенно, формулу типа «в эталонном килограмме значение  $h$  укладывается столько раз». После чего знаменитый платиноиридиевый цилиндр отправят на заслуженный отдых, а его место займет неизблемая и непогрешимая константа  $h$ , которая и позволит благодаря математической формуле установить истинное значение килограмма. Как практически будет реализован первый этап? Существуют два основных метода измерения постоянной Планка с помощью эталонного килограмма: в первом используются ваттовые весы (их еще называют ватт-весами), а во втором – кремниевую сферу. Ваттовые весы напоминают старые добрые весы с гирьками. Твои родители, а уж тем более бабушки и дедушки точно их помнят: на одну из чаш клали покупаемый товар, а она под действием гравитации опускалась, а на противоположной чаше выставляли нужное количество гирек, чтобы обе чаши уравновесились. Если обе чаши располагаются на одном уровне, значит, на них положен одинаковый вес – сила, через которую проявляется гравитация. На каждой гирьке указана

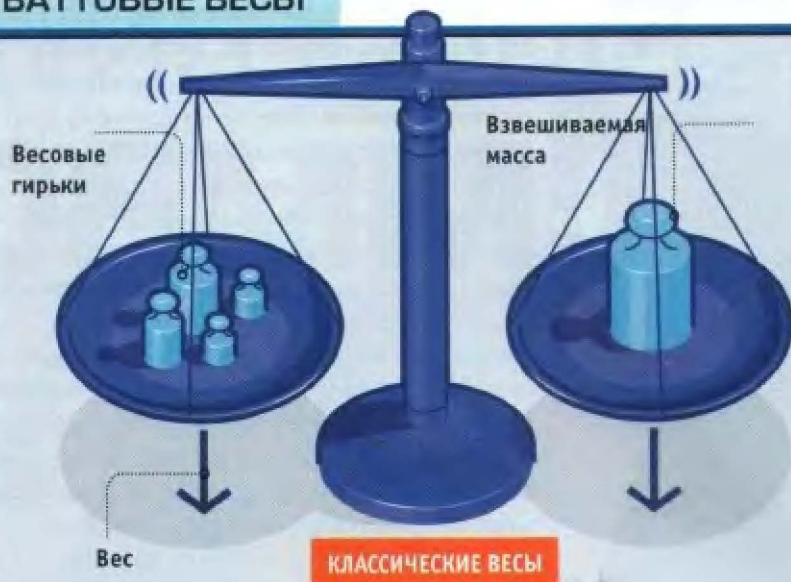
**ШАГ ЗА ШАГОМ,  
ОТ УРАВНЕНИЯ  
К УРАВНЕНИЮ...**

### ОТ АТОМА КРЕМНИЯ ДО ПОСТОЯННОЙ ПЛАНКА

Зная число атомов, содержащихся в кремниевом шаре (фото на с. 10) весом 1 кг, можно легко высчитать массу одного атома кремния.

Не представляет труда узнать и число атомов: для этого объем шара надо разделить на объем одного атома кремния. А соотношение массы атома кремния и массы электрона и так хорошо известно, причем с большой точностью. С какой стати здесь электрон? – спросишь ты. Всё дело в том, что физики умеют связывать его с  $h$ , постоянной Планка. Поэтому после того как будет установлено значение константы, останется лишь пройти «путь» в обратном направлении, чтобы получить значение килограмма, основываясь на постоянной Планка.

### ВАТТОВЫЕ ВЕСЫ



Чтобы соотнести величину килограмма с постоянной Планка, исследователи провели сложный эксперимент с так называемыми «ваттовыми весами» (см. фотографию на с. 11). Их принцип действия по своей сути такой же, как у классических весов. Разница лишь в том, что на ваттовых весах (см. правый рисунок) равновесие достигается с помощью не гирек,

ее масса, так что, подсчитав общую массу гирек, узнаем массу товара. Принцип ваттовых весов (см. верхний дополнительный текст) примерно такой же, за тем лишь исключением, что чаши уравновешиваются не гирьками, а электромагнитной силой, которую можно соотнести с константой  $h$  с помощью двух-трех уравнений. Таким образом, положив на одну из чаш эталонный килограмм и уравновесив весы электромагнитной силой, мы, можно сказать, «взвесим» постоянную Планка.

#### ТЕРМИНАЛ

**Протоны** (положительно заряженные) и **электроны** (отрицательно заряженные частицы) входят в состав ядра атома.

#### ТЕРМИНАЛ

**Кинетическая энергия** – энергия движущегося предмета или частицы; возрастает при увеличении скорости.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ШАРА

Другой метод вычисления постоянной Планка еще более впечатляющий. Речь идет о том, чтобы просто-напросто... пересчитать атомы. Исследователи изготовили почти идеальный килограммовый кремниевый шар (фотография с. 10). Как у всякого кристалла, атомы в нем образуют четкую кристаллическую решетку. Немного похоже на ряды бутылок, уложенных в ящики!

Ученым хорошо известен размер атома кремния, и им не составит особого труда с очень большой точностью высчитать объем сферы. А шар действительно получился идеальный, его радиус от центра до любой точки на поверхности везде практически одинаков. Для пущей наглядности скажем, что если эту сферу с радиусом 47 мм увеличили бы до размеров Земли (чей радиус, напомним, равен 6371 км), то разница между самой



а электромагнитных сил. Электрический ток движется по катушке, помещенной в магнитное поле. В результате создается направленная вниз сила, которая и уравнивает чаши весов, подобно обычным гилям. Вычисленную и перепроверенную серией измерений величину можно связать с постоянной Планка.

Хранящийся в Севре эталонный килограмм (на него указывает желтая стрелка) защищен двумя стеклянными колпаками, расположенными в третьем колпаке с откачанным воздухом.

низкой и самой высокой точками составила бы не более 5 метров! Зная объем сферы и атома, нужно лишь разделить первый на второй, чтобы получить количество содержащихся в шаре атомов. А затем шаг за шагом, от уравнения к уравнению, надо проделать путь от количества атомов в сфере до величины постоянной Планка (см. дополнительный текст на с. 12 внизу). В течение всего 2017 года МБМВ собирало максимально точные значения  $h$ , высчитанные в различных лабораториях мира. Ее окончательное, официальное значение будет установлено

в ноябре текущего года, когда ученые соберутся и представят результаты своих работ. Заодно физики пересмотрят и другие измерительные единицы веса, такие как ампер, кельвин и моль, с той же целью – дать им окончательное, на все века, значение (см. дополнительный текст справа).

Новые определения вступят в силу 20 мая 2019 года, во Всемирный день

метрологии. И что, мы никогда больше не услышим про эталонный килограмм... Ну почему? Он по-прежнему останется в сейфе Международного бюро мер и весов и, как многие пенсионеры, будет потихоньку трудиться. Свою главенствующую роль он, разумеется, утратит, однако вполне может еще послужить вместе со своими коллегами-копиями для калибровки инструментов, не требующих сверхточности. Сам посудите: ведь хотя «старик» и стало трудно следить за собственным весом, работать с ним значительно проще, чем с ваттовыми весами! ■

## ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

В физике существует немало измерительных единиц. Но основных лишь семь, все остальные являются их комбинациями. Отметим, что многие из единиц уже изменили свое значение, другие, подобно килограмму, ждут обновления. Помимо килограмма, основными измерительными единицами, считаются:

► **Метр** – единица измерения длины. Его современное определение было принято в 1983 году, и с тех пор никаких нареканий к нему не возникало.

► **Секунда** – единица измерения времени; изменений в ближайшем времени не ожидается.

► **Кандела** – единица силы света. Изменений также не предвидится.

► **Ампер** – единица измерения силы электрического тока. В скором времени будет пересмотрена.

► **Кельвин** – единица измерения температуры; в ближайшее время ее ждет уточнение на основе постоянной Больцмана, определяющей связь кинетической энергии молекул газа с их температурой.

► **Моль** – единица измерения количества вещества. В одном моле содержится  $6,02214 \times 10^{23}$  частиц (атомов, ионов...), составляющих вещество. Весь этот длинный ряд цифр с нулями называется числом Авогадро, оно соответствует количеству атомов в 12 граммах углерода. Число вскоре подправят, а значит, и моль заодно.

# Лицо – вот самый надежный пароль

Разблокировать телефон, зайти в платежный кабинет и перевести деньги – всё это можно сделать с помощью системы распознавания лица, установленной в новом айфоне. Что это: очередной наворот, или начало революции в телефонной индустрии?

Эммануэль Делуи

## ? Почему столько разговоров об iPhone X?

! Всех интересует Face ID, система распознавания лица. Благодаря наличию инфракрасной камеры iPhone X способен узнавать своего владельца. Для этого при первом использовании аппарат осуществляет все необходимые замеры: расстояние между глазами, ширина носа, расположение скул, текстура кожи и тому подобное, занося полученные данные себе в память. Отныне при включении iPhone тебе не надо вводить пароль, достаточно лишь лучезарно улыбнуться. На совершенствование программы узнавания лица ушло целых пять лет, пять лет проб и ошибок... И если компания Apple так упорно и долго вынашивала данный проект, то лишь по той простой причине, что функция Face ID представляет собой поистине революционный шаг: шутка ли сказать – решиться отменить пароль, вполне надежно защищавший хозяев айфонов от злоумышленников!

### ТЕРМИНАЛ

Инфракрасные лучи имеют ту же природу, что и видимый свет, однако человеческий глаз их не воспринимает.

Система Face ID включает в себя три инфракрасных устройства: излучатель, проектор, создающий на лице человека сетку из точек, и камеру.

В ходе презентации новинки 12 сентября прошлого года один из руководителей компании «Apple» Филипп Шиллер обратил особое внимание на главную инновацию модели – Face ID, систему распознавания лица.

STEPHEN LAW/REUTERS

ИК-камера ИК-излучатель Проектор







### ТЕРМИНАЛ

Система биометрической идентификации анализирует индивидуальные биологические характеристики людей.

**Этот десятилетний мальчик обманул Face ID и разблокировал смартфон матери. Роль сыграло то, что она сфотографировалась при неудачном освещении. Изображение оказалось недостаточно четким и iPhone не сумел различить мать и сына, похожих друг на друга.**

Новинка появилась не на пустом месте, она опиралась на технологию Kinect, бесконтактного контроллера игровой консоли Xbox компании Microsoft. Система получает 3D-изображение, используя инфракрасные излучатель и камеру. Сенсорные устройства Kinect следят за движениями игрока, каждое из которых соответствует определенному действию в компьютерной игре. Ирония судьбы: в то время как на рынке появился iPhone X с функцией Face ID, руководство Microsoft официально заявило об отказе от использования технологии Kinect. Заметим, что Apple – не единственный производитель смартфонов с биометрической системой. «Galaxy S8» компании Samsung также снабжена функцией «фейсконтроля», правда, здесь электроника работает не с объемным, а с плоским (2D) изображением. Впрочем, для следующей модели, «Galaxy S9», корейские инженеры готовят собственную систему распознавания лиц, подобную той, что представила Apple. Короче: нет никаких сомнений в том, что разблокировка смартфона с помощью собственной физиономии скоро перестанет быть экзотикой!

# ? Face ID лучше прежнего пароля?



**Да, но...** Даже простенький пароль, состоящий из четырех символов (цифры и буквы, прописные и строчные)

обладает солидной степенью защиты – чтобы гарантированно подобрать нужную комбинацию, придется перебрать более 14,7 миллионов вариантов. И если ты не настолько наивен, чтобы сделать паролем напрашивающийся порядок цифр, вроде «1234», то тебе вряд ли стоит бояться, что кто-то посторонний залезет в твой смартфон. Разумеется, у системы распознавания лица надежность несоизмеримо выше, ведь лицо каждого из 7,5 млрд. жителей Земли уникально. Но можно ли говорить о стопроцентной гарантии? Стоило только iPhone X поступить в продажу, как тотчас нашлись хитрецы, попытавшиеся отыскать лазейку в системе его защиты. Один попробовал взломать смартфон своего брата-близнеца. Другой, смеясь ради, сперва «познакомил» телефон со своим бородатым лицом, а потом тщательно побрился. Напрасные старания, десятый айфон так просто не обманешь: он и близнецу не открылся, и бритого шутника легко распознал! Тем не менее нашелся десятилетний мальчик, которому удалось случайно обмануть хитроумную программу (см. фото ниже). Но, как известно, сила нередко оборачивается слабостью. Что мешает, например, грабителю силой заставить владельца iPhone взглянуть на свой аппарат и тем самым его разблокировать? (Правда, в такой ситуации не спасет и обычный пароль, ведь грабитель может принудить жертву выдать заветные цифры). Впрочем, по мнению экспертов, новая система защиты создана вовсе не для того, чтобы вытеснить прежние пароли, а для удобства пользователей: многие так часто залезают в смартфон, что им просто лень каждый раз впечатывать нужную комбинацию букв и цифр. Согласно проведенному специалистами «Apple» исследованию, в среднем пароль пишется 80 раз за день! Так что новинка значительно упростит жизнь!

CAPTURE YOUTUBE



ОПОЗНАВАНИЕ  
ЛИЦ В ЦИФРАХ

117 млн.

взрослых американцев не знают о том, что их фотографии находятся в базе данных полиции.

5000 чел.

могут быть одновременно опознаны в толпе благодаря японской программе «NeoFace Accelerator».

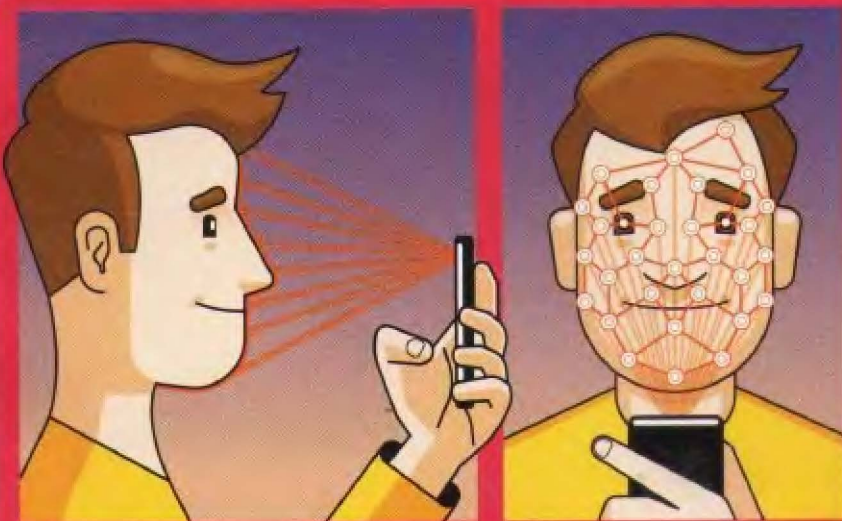
0,5 сек.

Столько времени требуется российскому «NTechLab» для идентификации человека на основе базы в миллиард фотографий, собранных из российского сегмента сети Facebook и картотеки полиции.

0,0000001%

таков процент ошибок системы Face ID, согласно данным «Apple».

## КАК ЭТО РАБОТАЕТ



1. Инфракрасный излучатель: невидимые человеческому глазу лучи «поймают» и осветят твоё лицо со всеми подробностями даже в крошечной темноте.

2. Инфракрасный проектор «накинёт» на лицо, освещённое ИК-излучателем, световую сетку из 30 000 точек, которая позволит максимально точно воспроизвести все изгибы, выпуклости и особенности лица.

ANTOINE LEVESQUE

## ? Заменит ли Face ID все ключи?



**Смотря какие...** Если речь о ключах, которыми открываются двери, то по крайней мере в ближайшем

будущем вряд ли. Металлические ключи ломаются редко, ни жары, ни холода не боятся, а главное – ими можно пользоваться и в полной темноте, без электричества. И даже если на тебе карнавальная маска... Электронная система распознавания лица такой гибкостью, безусловно, не обладает. Так что открывать входную дверь квартиры придется по старинке. Совсем другое дело – аэропорт! Идешь через контрольный пункт, автомат анализирует твоё лицо и сравнивает с фотографией на паспорте. Сошлись – проходи, пожалуйста! В настоящее время портрет пассажира выполняется в формате 2D, однако уже недалек тот день, когда появятся и 3D-изображения. Ведь объемное фото, со всеми впадинками и выпуклостями, намного информативнее плоской картинке. И риск «не узнать» человека или пере-

путать одного с другим значительно меньше. Отлично справляются с работой и электронные кошельки. Уже сейчас можно делать покупки с помощью системы Face ID в интернет-магазинах App Store и iTunes Store. А можно воспользоваться таким быстрым и удобным средством платежа, как Apple Pay. Зарегистрировав банковскую карту на телефон, можно осуществлять бесконтактную оплату покупок. В нужный момент необходимо лишь вывести на экран свою банковскую карту, а затем идентифицироваться с помощью функции Face ID и видеокamеры. После чего достаточно поднести смартфон к считывающему устройству магазина. Всё, оплачено!

## ТЕРМИНАЛ

Агентство национальной безопасности (АНБ) – подразделение Министерства обороны Соединенных Штатов Америки, занимающееся радиоэлектронной разведкой и контрразведкой.

В этом учебном заведении китайского города Ханчжоу даже в столовую просто так не пройти! А вот бейсболку компьютер разрешает не снимать!



SHAN HE/IMAGINE CHINA/AFP



АНАЛИЗ



СРАВНЕНИЕ



ВХОД  
РАЗРЕШЕН

3. Инфракрасная камера зафиксирует это точечное «облако» и передаст информацию на компьютер, который и воссоздаст точную объемную копию лица.

4. Полученное 3D-изображение будет направлено в ту область памяти iPhone, где хранится контрольный образец лица владельца, полученный при первом использовании смартфона. Система сравнит оба изображения и при их совпадении разблокирует смартфон.

?

## Может ли Face ID быть использован против тебя?



**Да.** Сервисы по распознаванию лиц заработали в интернете задолго до появления Face ID. Фотографии,

выставленные тобой в социальных сетях, может скачать кто угодно. Вот и существуют базы данных пользователей интернета с целыми альбомами фотографий. С их помощью можно лучше узнать человека, его вкусы и предпочтения, чтобы затем предложить ему целевую рекламу. Для этого требуется знать имя и возраст человека, место его проживания, характер покупок... С системой распознавания лиц возможности накопления подобной информации многократно возрастают. Все найденные в сетях фотографии, домашние, праздничные, с мест отдыха, позволяют составить твой полный и точный психологический портрет: кто ты, как живешь, чем занимаешься, что любишь... Будто невидимый частный детектив повсюду ходит за тобой тенью. Возьмем, к примеру,

калифорнийскую компанию «Ever», которая специализируется на систематизации фото- и видеокolleкций. В результате на сервере компании скопилось 12 миллиардов личных фотографий и фильмов. На основе этой колоссальной базы данных была создана программа распознавания лиц «Ever AI», способная не только опознать любого находящегося в базе человека, сообщив возраст, национальность, место рождения и социальный статус, но и определить выражение его лица, а кроме того, назвать его любимые места пребывания и блюда! Другими словами, компьютер может так тщательно отслеживать твою жизнь, что ему будет известен чуть ли не каждый твой шаг. Точно так же, например, и некоторые государства следят за своими гражданами. Достаточно познакомиться с откровениями бывшего сотрудника **Агентства национальной безопасности США** Эдварда Сноудена. По его собственному признанию, через него ежедневно проходили миллионы изображений из интернета, и десятки тысяч из них обрабатывались с помощью системы распознавания лиц. Эти отобранные фотографии в дальнейшем сравнивались с компьютерной картотекой преступников.

Да, можно согласиться с тем, что это отличный способ разыскивать убийц, террористов и всевозможных злодеев... Есть лишь одно немаловажное но. Подобная слежка ведется без ведома граждан, а значит, и без их согласия. Плохо и то, что техника пока еще не совершенна, так что, не ровен час, еще спутает тебя с каким-нибудь опасным преступником, находящимся в международном розыске. А потом доказывай, что ты – это не он! ■

JUSTIN SULLIVAN/GETTY IMAGES/AFP



Еще одно любопытное применение Face ID – функция анимодзи. iPhone регистрирует твою мимику и мгновенно воспроизводит ее на эмодзи, забавной рисованной рожице (на нашем рисунке – панда). Подобная технология «захвата движения» (motion capture) позволяет создавать мультяшные образы. То есть ты можешь сделать себе анимационную аватарку для соцсетей или игровых сайтов!



# Дикие горожане

**Жизнь в городе – испытание, выдержать которое могут не все дикие животные.**

✎ Борис Жуков

**Т**от, кто въехал в квартиру, построенную в новом районе большого города, наверняка заметил, что вокруг, на пустырях и во дворах, нередко встречаются жабы, коричневые травяные лягушки, крупные жужелицы, а может быть, даже ежи. Если поблизости есть пруд, то от него летом доносится кваканье зеленых лягушек, а весной в нем плавают тритоны. Но с каждым годом эта живность встречается всё реже и через некоторое время исчезает совсем.

## ГОРОД – НЕ МЕСТО ДЛЯ АМФИБИЙ

Почему земноводным не живется в городе? Ведь в сельской местности те же жабы и лягушки прекрасно живут прямо возле человеческого жилья, в садах и огородах. Здесь есть всё, что им нужно: тень, рыхлая земля или низкая трава, постоянное увлажнение, множество мест для зимовки, обилие еды... Всё это можно найти и в городских кварталах, но почему-то амфибии тут быстро исчезают.

Одна из главных причин – автомобили. У жабы или тритона, переходящих проезжую часть, нет никаких шансов увернуться от едущей машины. Да и водитель вряд ли может заметить

ФОТО: PEXERE.COM



**ПРИВЫЧНЫЙ В ГОРОДЕ СИЗЫЙ ГОЛУБЬ В ПРИРОДЕ ГНЕЗДИТСЯ НА СКАЛАХ.**

маленькое медлительное существо – особенно в сумерках и в темное время, когда эти животные наиболее активны. Лягушки в принципе могли бы уйти от опасности несколькими энергичными прыжками. Но увы – обычно они реагируют на приближающуюся машину лишь тогда, когда прыгать уже слишком поздно.

Особенно большие потери несут амфибии весной, когда они, едва выйдя из спячки, направляются к ближайшему подхо-

**Некоторые лягушки могут прыгать на расстояние, в 50 раз превышающее длину их тела. Но это не спасает их от гибели под колесами машин.**

## ТЕРМИНАЛ

### Амфибии

(в переводе с греческого – «двойная жизнь»), или земноводные – класс позвоночных животных, обычно живущих на суше. Но размножающихся и развивающихся в воде. В России обитает 28 видов земноводных, а, например на Мадагаскаре – 247 видов.

## ЗАЩИТА НЕ РАБОТАЕТ

Дороги и автомобили – главная причина исчезновения из городских кварталов и ежей. Эволюция, снабдившая их великолепной защитой от врагов, не могла предвидеть появления автомашин. В результате еж на дороге, услышав шум мотора или увидев фары, ведет себя так же, как при встрече с крупным хищником – не убегает, а сворачивается клубком, выставив во все стороны колючки. Увы, колючки не защищают от автомобильных колес...



ФОТО: GABE

дядецу водоему, чтобы выметать икру. Лягушки и жабы охотно откладывают икринки в канавы и временные озерца-лужи. И не важно, что к середине лета эти влажные места могут полностью пересохнуть – к этому времени головастики уже превратятся в лягушат и переселятся на сушу. Но в городе постоянных луж и залитых водой канав мало – городские коммунальные службы с ними борются. Ручьи и малые речки по большей части заключены в трубы и спрятаны под землю. А городские пруды и другие водоемы обычно окружены бетонными бортиками с вертикальными краями. Такие пруды становятся настоящей ловушкой для амфибий: они без труда попадают в воду, но обратно выбраться уже не могут. Но даже если пруд пригоден для размножения, идти к нему земноводным приходится издалека, а в городе это означает необходимость пересекать несколько проезжих дорог.

## БЕСПОКОЙНЫЕ ПТИЦЫ

Поэтому в больших городах земноводные, ежи, крупные насекомые и некоторые другие небольшие наземные животные сохраняются обычно только в лесопарках и по долинам тех небольших речек, которые не упрятаны в трубы, не имеют бетонных берегов и не слишком обильно пересечены дорогами. Но другим существам нет покоя и в городских лесах. В первую очередь это относится к тем, кто гнездится на земле: тетеревам, глухарям, рябчикам, вальдшнепам, козодоям, пеночкам, горихвосткам, лесным конькам и другим крупным и мелким птицам. Главное, что мешает им успешно жить в городских лесопарках, – это обилие в них людей. Даже если люди не делают ничего плохого, они всё равно препятствуют успешному выведению потомства – просто тем, что слишком часто проходят рядом с гнездом. Птица, сидящая на яйцах и вспугнутая гуляющим человеком, взлетит раз, другой... а потом просто не вернется к гнезду. Кладка или уже вылупившиеся птенцы, конечно, погибнут. Если это происходит регулярно, данный вид птиц постепенно становится в городе редким или исчезает вовсе. Правда, некоторые виды птиц, гнездящихся на земле, до какой-то степени приспособились к «фактору беспокойства». Пеночки-трещотки порой строят свои гнезда прямо возле оживленных тропинок и сидят на гнезде не шелохнувшись в каком-нибудь полуметре от человеческих ног. Некоторые особо упорные трещотки не взлетают, даже если их трогают рукой. Но кроме гуляющих

## ВОРОБЬИ И КОРШУНЫ

Иногда бывает и так, что причины, приведшие тот или иной вид птиц в город, уже не действуют, а птицы остаются горожанами. Воробьи пришли в города в те времена, когда в них было множество лошадей, корм которых – прежде всего овес и ячмень – и составлял главную пищу воробьев, особенно зимой. Сегодня лошади в городе – редкость, но это не мешает процветанию городских популяций воробьев, нашедших себе новые источники пищи. Однако не у всех получается так успешно приспособиться к быстро меняющимся городским реалиям. В XIX и начале XX века самой обычной московской птицей был черный коршун. Но когда на городские свалки перестали выбрасывать отходы со скотобоен, коршунов в Москве практически не стало.



ФОТО: PAFHERE.COM

## КОМУ ГОРОД – ДОМ РОДНОЙ

В то же время для некоторых видов птиц город, причем даже не лесопарки, а плотная городская застройка, представляет собой весьма привлекательное место обитания. Прежде всего это, конечно, относится к тем птицам, которые кормятся человеческими пищевыми отбросами. И птица номер один тут – ворона. Ее всеядность, сообразительность, находчивость, умение учиться и особенности гнездования позволяют ей не только выживать в городе, но и поддерживать такую плотность популяции, которой у ворон никогда не бывает в не обжитой человеком местности. Под стать воронам и их родичи – галки и грачи. Последние всегда считались перелетными птицами – в средней полосе России их прилет знаменовал приход весны. Однако сегодня в больших городах грачей можно встретить в любой месяц года: им нет нужды куда-то улетать.

Впрочем, в роли сортировщиков отбросов могут выступать и другие птицы: в ряде польских городов главная «помоечная» птица – сорока, в Харькове – сойка. Во многих приморских городах эту экологическую нишу заняли чайки. Впрочем, и в городах, далеко отстоящих от моря, чайки (правда, другие виды – в основном озерная чайка) хоть и не столь массовы, но и не редки. В природе озерная чайка гнездится на пологих берегах рек и озер, на болотных сплавинах (плавающих «матрасах» из мха и других болотных растений, покрывающих поверхность воды) и в тому подобных местах. В городе болот со сплавинами нет, а пологие берега рек (там, где они не закованы в камень и бетон) активно используются людьми в качестве

### ТЕРМИНАЛ

**Синантропы** – так называют тех существ, которые живут рядом с человеком и получают от этого выгоду.

людей у пернатых квартирантов первого этажа леса в городе есть и более опасный враг – бродячие собаки и кошки. Те из них, что обитают в лесопарках или рядом с ними, найдя птичье гнездо, обычно не упускают случая поживиться яйцами или птенцами. Конечно, в лесу тоже немало хищников, опасных для гнезда на земле: лисы, енотовидные собаки, барсуки, хорьки, ласки, ежи... Но в диком лесу плотность рыщущих по земле хищников никогда не бывает так высока, как в городских лесопарках.



Многие виды чаек – синантропы.

ФОТО: PAFHERE

пляжей, и гнездиться на них невозможно. Однако городские чайки научились гнездиться прямо на плоских крышах зданий, порой образуя настоящие колонии.

Вообще человеческие строения оказались отличным местом гнездования для целого ряда птиц, часто не характерных для данной местности. Самая обычная городская птица – сизый голубь – в природе обитает в горах и гнездится на скалах. Вряд ли эта птица могла бы освоить равнинные территории Евразии и Северной Америки, если бы человек не построил там свои города, где голубю всегда найдется не только кров, но и пища: во многих местах люди массово подкармливают этих птиц. Впрочем, последнее не так уж важно: черных стрижей люди

не только не подкармливали, но до конца XIX века массово разоряли их гнезда (птенцы стрижей считались деликатесом). Это не помешало стрижам освоить практически все города Европы.

Правда, в отличие от голубей, они проводят здесь лишь небольшую часть года – например, в Москве «стрижиный сезон» длится меньше трех месяцев, с 20-х чисел мая до начала августа. Впрочем, понять, почему тот или иной вид вдруг начинает осваивать город, не всегда возможно. Ворон раньше считался птицей, которая лишь изредка залетает в города, но никогда не гнездится там. Однако в последние десятилетия воробьи всё чаще селятся в городах, хотя для них вроде бы ничего не изменилось. Изменил свое отношение к городам и ястреб-тетеревятник, тоже долгое время избегавший их.

### ЛИСЫ-ГОРОЖАНЕ

Мы неспроста так много говорили о птицах: им легче осваивать города, ведь им не мешают ни оживленные дороги, ни глухие заборы. Однако и некоторые наземные животные – в основном млекопитающие – неплохо чувствуют себя в городах. Прежде всего это, конечно, грызуны – причем не только такие непрошенные спутники человека, как крысы и домовые мыши, но и целый ряд вполне диких видов. Для иных из них города даже стали своеобразным убежищем: например, в Москве прекрасно себя чувствуют полевая мышь (не путать с полевкой) и обыкновенный хомяк, которые в Центральной России за пределами городов почти исчезли. В последнее время города активно осваивает и самый крупный грызун Старого Света – речной бобр. В Москве, например, бобры живут в Лосином Острове и Серебряном



ФОТО: MAARTENS

Наверное, медведи неплохо чувствовали бы себя в городе, но вот только людям такое соседство не очень нравится.

**ЖИЗНЬ В ГОРОДЕ ТРУДНА, НО ИМЕЕТ И СВОИ ПРЕИМУЩЕСТВА.**



ФОТО: NATHAN HARTIG



Лучше всех чувствуют себя в городах обезьяны. Гибралтарские власти даже подкармливают популяцию макак, поселившихся в городе.

бору. А в некоторых других восточноевропейских городах их можно встретить прямо в историческом центре. Обживают города и мелкие хищники, например, сегодня лисы спокойно обитают прямо в городских кварталах Лондона. Городская среда меняется быстро и непредсказуемо – настолько, что это порой ставит в тупик даже людей-горожан. Не все животные могут выжить в такой среде. Но в любой местности, в любой климатической зоне обязательно найдется виды, которые не только приспосабливаются к столь трудной для обитания среде, но и находят в ней новые возможности для себя. ■

ФОТО: JEFFERY J. NICHOLS



Кроликов можно встретить на лужайках многих европейских городов.

# Дервиши ПРОТИВ ИМПЕРИИ

Территорию нынешнего Судана всегда сотрясали войны. Наш рассказ – о событиях, произошедших здесь в конце XIX века.

✎ Михаил Каплицынский

11

августа 1881 года две роты египтян высадились на острове Аба, что на Белом Ниле (Западный Судан). Отряд имел приказ разо-

браться с укrywшимся на острове «сумасшедшим дервишем», который, собрав вокруг себя сотни обнищавших крестьян, беглых рабов и прочей гольтбы, объявил себя Махди (то есть преемником пророка Мухаммеда). Новоявленный преемник провозглашал отмену налогов, равенство единоверцев перед Аллахом и даже объявил войну властям, обвинив их в «отступничестве от веры». Египтяне были уверены, что пары рот хватит, чтобы покончить с горсткой оборванцев. И, действительно, посланный отряд был вооружен британскими винтовками и одной пушкой, в то время как соратники Махди не имели огнестрельного оружия, сабель не хватало, и многие были вооружены простыми дубинами. Правда, и египетские роты были не на высоте – дисциплины никакой, солдаты воевать не желали, а ленивые офицеры никуда не годились. Это сразу же сказалось на ситуации – высадившись, египтяне разделились и стали обследовать остров, но, столкнувшись ночью друг с другом, с перепугу открыли пальбу. И тут со всех сторон выскочили жутковатые люди в лохмотьях. Солдаты в ужасе бросились бежать, но уйти от нападавших не удалось... Не дожидаясь новой экспедиции, Махди отступил в гористую местность, но отступление напоминало триумфальное шествие: к нему стекались все новые **адепты**.

## ТЕРМИНАЛ

**Дервиш** (перс. «бедняк, нищий») – мусульманский нищенствующий монах, аскет.

## ТЕРМИНАЛ

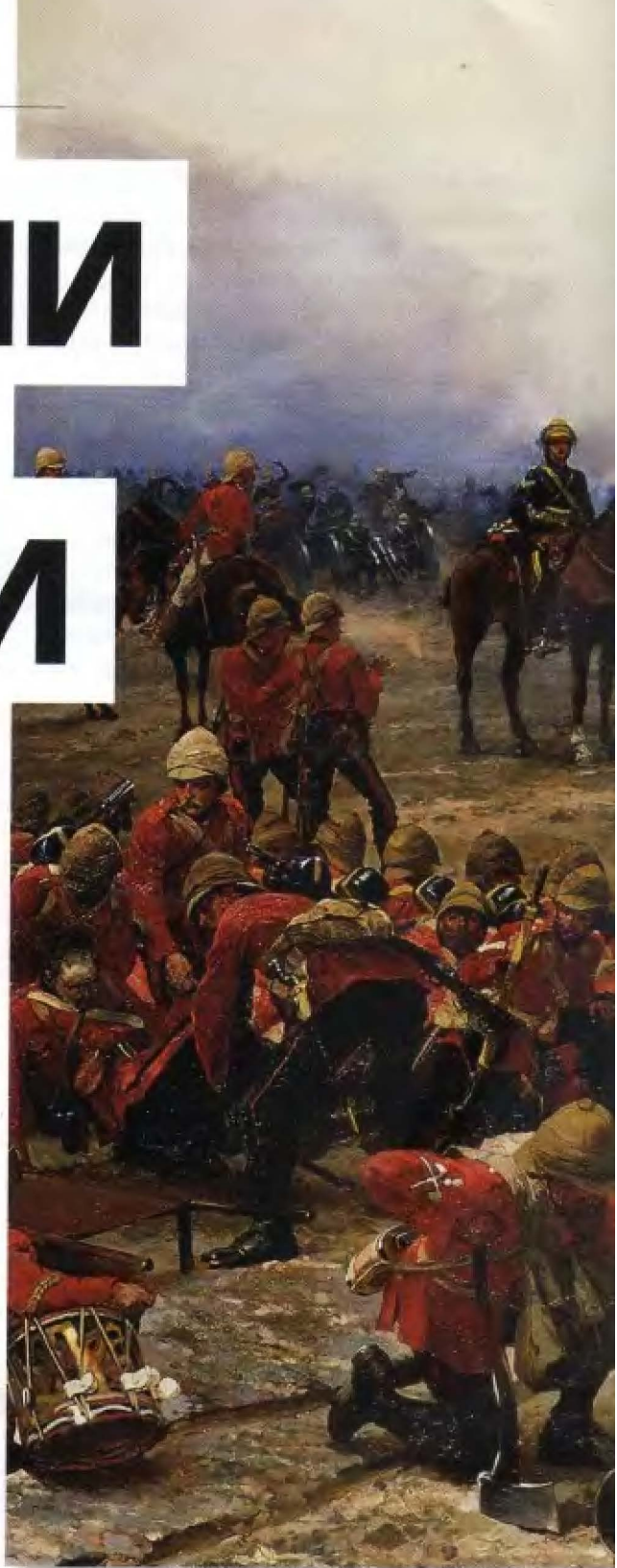
**Адепт** (лат. adeptus «достигший») – последователь, приверженец какой-либо идеи или учения.

**ВЛАСТЬ  
ЕГИПТЯН  
НЕ УЛУЧШИЛА  
ЖИЗНЬ  
СУДАНЦЕВ.**

## «НИЧЕЙНАЯ» ЗЕМЛЯ

К началу XIX века территория нынешнего Судана представляла огромную «ничейную» землю с арабо-негритянским населением, в основном исповедовавшим ислам. Существовало несколько княжеств, постоянно воевавших между собой. В зонах пустынь

господствовали скотоводы-кочевники, тоже не ладившие друг с другом. Примитивное земледелие было организовано лишь на берегах Нила, однако урожаи были скудные – из-за устаревших







Британские войска в Северной Африке.

орудий труда и засушливого климата. Важнейшим источником дохода являлась работорговля – пленников, захваченных в беспрестанных межплеменных войнах, продавали любому, кто готов был их купить. Местные вожди и просто бандиты после удачной охоты на людей становились хозяевами целых регионов.

С начала XIX века этой «ничейной» землей заинтересовались властители соседнего Египта. В 1819–1822 годах египтяне заняли большую часть Судана, основали город Хартум, который стал крупнейшим невольничьим рынком. Впрочем, власть египтян не дала суданцам ни порядка, ни улучшения усло-

#### ТЕРМИНАЛ

**Паша** – почетный титул в некоторых мусульманских странах, который можно перевести как «правитель». Пашами именовались, как правило, губернаторы и генералы.

вий жизни. Египетские наместники рассматривали Судан лишь как источник дохода, и высасывали из страны все соки с помощью повышения налогов, введения новых поборов и прямого грабежа. Малейшее недовольство подавлялось египетскими гарнизонами. Но порядка от этого не прибавилось. Вскоре реальная власть над Суданом перешла к Зубейру, одному из крупнейших работорговцев, который с помощью вооруженных банд прибрал всю работорговлю к рукам. После чего отказался платить налоги Египту, а посланные против себя отряды перебил. Более того, потребовал у Каира титул **паша** и... получил его.



Генерал Чарльз Гордон в Хартуме.



Английский солдат наблюдает за неприятелем.



Мухаммед Ахмед ибн ас-Саид Абдаллах, вымышленный портрет.

## ГОРДОН ХАРТУМСКИЙ

Однако тем временем в самом Египте ситуация резко изменилась: в 1869 году завершилось строительство Суэцкого канала, хозяином которого стала Британия. Египтяне пожаловались Лондону на бесчинства Зубейра и встретили понимание – англичане согласились помочь, но при условии – губернатором в Судане будет Чарльз Гордон – уже тогда персонаж легендарный, имевший прозвища Крымский (отличился при осаде Севастополя) и Китайский (подавил местное восстание). Прибыв в Судан, Гордон понял, что одним из главных условий ликвидации хаоса является уничтожение или хотя бы ограничение работорговли. Он заставил египтян запретить ее и в Судане, по его же совету Зубейр-пашу заманили в Каир, где тут же отправили в тюрьму. Сын паша попробовал бунтовать, но был устранен Гордоном, который ворвался с маленьким отрядом в стойбище его банды. Никто из бандитов и не пикнул. И вообще, Гордон без устали разъезжал по стране, железной рукой наводя порядок. Ходила легенда, что грозный британец никогда не спит.

Пресса восторженно нарекла его третьим прозвищем – Хартумский, а вице-султан Египта присвоил Гордону титул паши. Но когда Гордон-паша покинул Египет, прежние порядки вернулись. И вот тогда на острове Аба объявился Махди.

## МАХДИ ДОЛГОЖДАННЫЙ

Этого человека звали Мухаммед Ахмед ибн ас-Саид Абдаллах. Он родился в 1844 году в нубийской семье. Отец его мастерил лодки и умер вскоре после рождения сына. Повзрослев, будущий Махди вступил в дервишский орден и на самом деле вел жизнь нищего дервиша – как странствующий проповедник он обошел полстраны, с помощью блестящих и понятных проповедей быстро завоевывал популярность.

В 1871 году Мухаммед Ахмед обосновался на острове Аба, где посвятил себя молитве и пламенным проповедям. Он проклинал любое отклонение от Корана и без конца обличал египтян, обирающих страну и поступивших в услужение к британцам. Мухаммед Ахмед предрекал скорое начало войны, которая вышвырнет из Судана и египтян, и их хозяев. «Лучше тысячи могил, чем один **пиастр** дани!» – говорил неистовый дервиш, и этот лозунг подхватывала вся страна. В итоге он провозгласил себя Махди Долгожданным, а его близкий соратник, редкий по таланту организатор Абдаллах ибн Мухаммед ат-Таиша, собрал для него армию. Причем ядром этой армии и одновременно ее идейными вдохновителями стали именно дервиши – фанатичные, не знающие страха.

Египтяне после позорного поражения на острове Аба не успокоились. В начале 1882 года в про-

Британцы пересекают пустыню накануне битвы при Абу-Кли.



винцию Кордофан, где засел Махди, были посланы четыре тысячи солдат. Однако махдисты быстро измотали египтян, уклоняясь от боя и устроив своего рода гонки по пустыне, а потом окружили их и разбили. А заодно и обзавелись огнестрельным оружием, добыв на поле боя винтовки египтян. Теперь Махди стали поддерживать не только простолюдины, но и вожди ряда племен, а также работорговцы, обозленные запретом Гордона. 18 января 1883 года Махди захватил столицу Кордофана Эль-Обейд и сделал город своей базой. Вскоре общая численность махдистов достигла 200 тысяч человек.

## КАТАСТРОФА ПОД ЭЛЬ-ОБЕЙДОМ

Англичанам не хотелось посылать своих солдат против взбунтовавшихся дервишей, и они поручили это египетским пашам, снабдив их оружием и прислав с десяток офицеров во главе с генералом Хиксом. Хикс пришел в ужас от состояния египетских частей, но, повинувшись приказу, двинул войска на Эль-Обейд. Махдисты опять заставили долго гоняться за собой, потом проводники завели войска Хикса в засаду. Три дня шло сражение, Хикс отстреливался до последнего и был убит копьем, когда перезаряжал револьвер. Погибли и почти все британские офицеры, после чего оставшиеся в живых египтяне (около 500 человек) сдались. После Эль-Обейда власть египтян в Судане разом обвалилась, а те из них, кто уцелел, бежали в Хартум, где стояли всего семь тысяч перепуганных солдат, в то время как на город надвигались 50 тысяч дервишей. Пришлось снова обратиться к славному Гордон-паше.

## ВОЗВРАЩЕНИЕ ГОРДОНА ХАРТУМСКОГО

Гордона встретили в Хартуме с ликованием. Однако генерал сразу увидел, что дело плохо. И стал всю укреплять город, даже изменив ради этого русло Нила. Гордон попросил помощи у Британии, но напрасно. Тогда он (в одиночку!) отправился на верблюде в лагерь суданцев и предложил Махди, в обмен на признание правителем Кор-

### ТЕРМИНАЛ

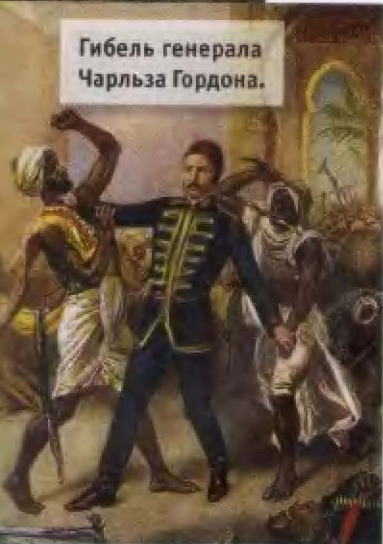
**Пиастр** – в данном случае мелкая монета, 1/100 египетского фунта. В Европе «пиастром» называли испанскую серебряную монету.



дофана и возвращение работорговли, выпустить из Хартума египтян. Махди, жаждавший крови, согласился выпустить лишь самого Гордона. Вернувшись, Гордон продолжал искусно строить оборону и совершал вылазки, махдисты же неумолимо приближались. В октябре они окружили город.

Началась осада, длившаяся 371 день. А в это время в Лондоне тысячи митингующих требовали выручить Гордона. Наконец, двухтысячная колонна генерала Уолсли выступила из Египта. Она медленно двигалась на верблюдах через пустыню, отбивая наскоки махдистов. Даже разбив 17 января 1885 года у Абу-Кли 12 тысяч суданцев, Уолсли не смог ускориться из-за проблем с ранеными и общей изможденности войск. Колонна была в 120 км от Хартума, когда в ночь с 25 на 26 января махдисты прорвали оборону. Написав в дневнике: «Я сделал всё, что мог, для спасения чести Родины. Прощайте», Гордон вышел на ступени дворца, успев сделать пару выстрелов

и упал под ударами сабель махдистов. Когда колонна генерала Уолсли дошла до Хартума, спасти было уже некого...



Гибель генерала Чарльза Гордона.

**ВСЕГО ЗА ДВА ЧАСА ПУШКИ И ПУЛЕМЕТЫ УНИЧТОЖИЛИ 12 ТЫСЯЧ МАХДИСТОВ.**

вооружены и вымуштрованы. А вслед за армией тысячи рабочих-египтян тянули железную дорогу, налаживали телеграфную и телефонную связь. Войска двигались не спеша, методично расчищая путь. У суданцев же была всего пара тысяч трофейных винтовок, основную часть огнестрельного оружия составляли древние фитильные и кремниевые ружья. Пожалуй, их преимуществами являлись только численное превосходство и фанатизм. Но эти преимущества терялись перед пулеметным огнем, бившим издалека. И всё же в серии ожесточенных боев суданцам иногда удавалось дорваться до рукопашной схватки и слегка притормозить ход грозной армии.

Только 1 сентября

1898 года армия Китченера подошла к Омдурману, где встретилась с 70-тысячной армией Абдаллаха ат-Таиши.

### ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ РАЗГРОМ

Всего за два часа пушки и пулеметы уничтожили махдистское войско, атаковавшее так, будто ни один из нападавших не задумывался о собственной гибели. Были убиты 12 тысяч махдистов, египтяне же потеряли 30 человек, британцы – 28. Заняв Омдурман, Китченер повел себя как-то не по-европейски: велел разорить могилу Махди и отправил его останки в Лондон в бидоне с керосином. После разгрома ат-Таиша пытался вести партизанскую войну, но был убит в 1899 году. Больше повезло еще одному последователю Махди, Осману Динья – он партизанил до 1900 года, был пленен, посажен в тюрьму на 8 лет и скончался в Египте в 1926 году. Судан же фактически стал британской колонией. Наверное, это всё-таки лучше, чем государство, основу экономики которого составляет работорговля и которым руководят религиозные фанатики. А независимость от Египта и Великобритании Судан получил только в 1956 году. ■

### ТЕРМИНАЛ

**Канонерка** – небольшое судно с артиллерийским вооружением, предназначенное для ведения боевых действий в реках, озерах и прибрежных морских районах.

### ЗАКАТ МАХДИЙИ

В результате Махди удалось изгнать врагов и объединить суданские земли в махдистское государство (Махдийя), построенное на религиозных принципах. Но в июне 1885 года Махди умер от тифа в своей столице Омдурмане. Преемником стал тот самый Абдаллах ат-Таиша, выросший до главного махдистского полководца. Вскоре боевые соратники Махди обзавелись дворцами и рабами, а чтобы отвлечь внимание простых суданцев от своей

Фрагмент картины Готфрида Джайлза «После боя». Генералу Китченеру приводят пленного эмира.



# Пещеры – дыры в земной коре

Земная кора состоит из твердых и довольно плотных горных пород. Но кое-где в ней есть пустоты, выходящие на поверхность, иначе говоря – пещеры.

☞ Никита Копа

**В** глубокой древности пещеры служили жилищем для первобытных людей, на что указывают наскальные рисунки и орудия труда, найденные археологами. Позже многие народы стали придавать пещерам мистическое значение, населяя их разными сказочными существами: гномами, чудовищами, драконами. А что говорит о пещерах современная наука?

## ВОДА И КАМЕНЬ

Для начала давай разберемся, как образуются пещеры. Большинство из них появляются благодаря воде, которая растворяет некоторые горные породы. Такой процесс называется карст, а пещеры, созданные им, – карстовыми. Понятно, что карстовые пещеры могут возникать далеко не во всех породах – попробуй-ка раство-

**САМЫЕ КРУПНЫЕ ПЕЩЕРЫ ВОЗНИКАЮТ ИМЕННО В ИЗВЕСТНЯКАХ.**

## ПЕЩЕРЫ В ЦИФРАХ

**2204 м**

Разность высот между входом и самой глубокой точкой пещеры имени Веревкина (Абхазия). Это самая глубокая пещера.

**652 км**

Сумма длин всех ходов в Мамонтовой пещере (США). Это самая протяженная пещера.

**167 тыс. м<sup>2</sup>,  
25 млн. м<sup>3</sup>**

Площадь и объем зала в пещере Саравак (Малайзия). В него бы поместилось три спорткомплекса «Олимпийский». Это самый большой пещерный зал.

**Все эти рекорды непрерывно меняются: спелеологи постоянно открывают новые пещеры, а в уже известных обнаруживают новые ходы и залы.**

Растворимость горных пород в воде немного изменяется в зависимости от температуры и давления. Поэтому очень часто порода, растворенная в одном месте карстовой пещеры, затем кристаллизуется, выпадая в осадок из раствора, в другом. Так появляются всевозможные натечные образования. Чаще всего вода капает с потолка пещеры, в результате чего на потолке образуются сталактиты в форме сосульки, а с пола навстречу им растут сталагмиты. Если этот процесс продолжается достаточно долго, сталактит и сталагмит в конце концов срастаются в колонну – сталагнат.

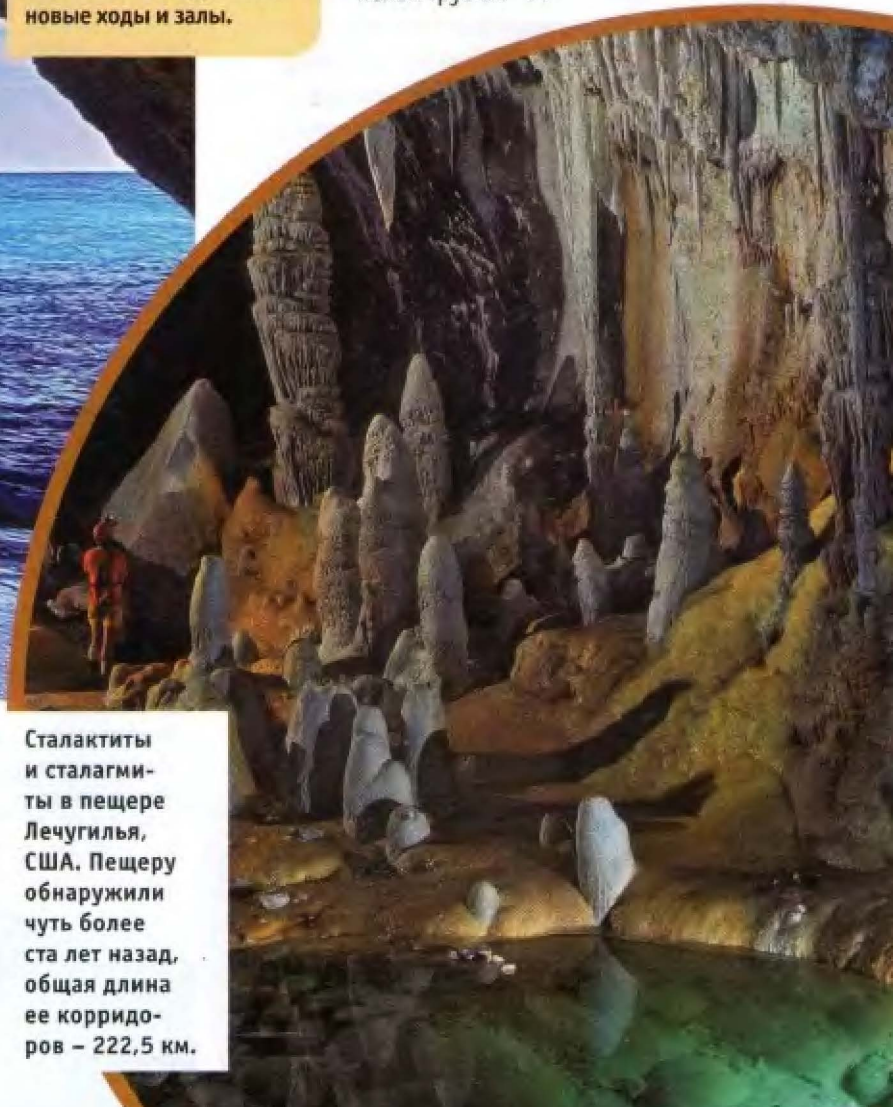
### ЛАВА, ВЕТЕР, СЛОНЫ И ЛЮДИ

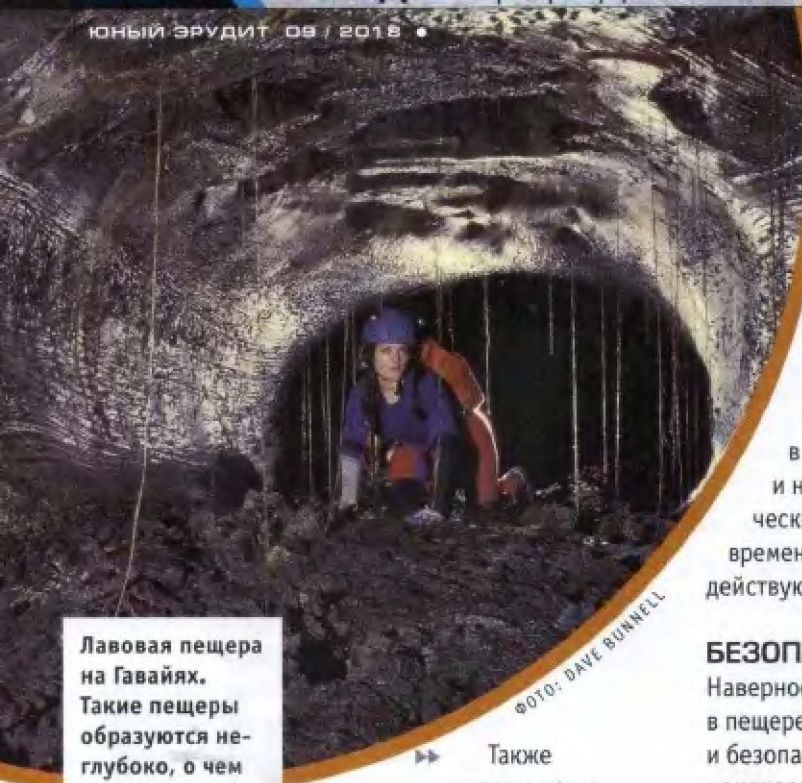
Кроме карстовых, есть и другие виды пещер. Тектонические пещеры появляются в результате образования или расширения разломов в земной коре. Вулканические пещеры формируются при извержении вулкана, когда поток лавы сверху застывает, а внутри продолжает течь жидкая лава, После того, как извержение закончится, и вся лава вытечет, остается пещера в виде полой трубки. ➤

Пещера  
возле одного  
из пляжей  
в Португалии.

рять в воде, скажем, гранит! Однако если порода растворяется слишком хорошо, как, например, соль или гипс, то пещеры в ней будут не только быстро образовываться, но и быстро разрушаться. Поэтому соляных и гипсовых пещер относительно немного. Оптимальную для формирования пещер скорость растворения в воде имеет известняк, оттого большинство карстовых пещер и среди них все самые крупные, возникают именно в известняках.

Сталактиты и сталагмиты в пещере Лечугилья, США. Пещеру обнаружили чуть более ста лет назад, общая длина ее коридоров – 222,5 км.





**Лавовая пещера на Гавайях.** Такие пещеры образуются неглубоко, о чем свидетельствуют свисающие с потолка корни деревьев.

ФОТО: DAVE BUNNELL

►► Также пещеры могут образовываться при размыве горных пород рекой, озером или морем или даже вытачиваться песчинками,

которые несет ветер. Но самым, наверное, необычным способом образовались четыре пещеры на склонах горы Элгон, расположенной на границе Кении и Уганды, — их выкопали своими бивнями слоны в поисках соли.

Иногда к пещерам относят и рукотворные подземные сооружения. Такие искусственные пещеры часто называют катакомбами. Это могут быть древние кладбища, как катакомбы Рима или Парижа, или заброшенные каменоломни, как одесские катакомбы, или Аджимушкайские каменоломни в Керчи. А в Каппадокии, в центре Турции, люди на протяжении тысячелетий строили искусственные пещеры и устраивали в них дома, монастыри и даже целые города. И до сих пор многие жители этой области живут в домах-пещерах.



Катакомбы в Риме.

ФОТО: DWALOR 01

## А ЧТО НА МАРСЕ?

Ну а что же на других планетах? Или пещеры — это уникальные для Земли объекты? Вообще-то, искать пещеры в других мирах очень сложно — обычно они не видны из космоса. Их и на Земле-то еще не все нашли — каждый год открывают всё новые и новые. Тем не менее, недавно пещеры (вернее, вертикальные провалы в грунте, похожие на входы в пещеры) удалось обнаружить на Луне и на Марсе. По всей видимости, это вулканические пещеры, образовавшиеся в те далекие времена, когда на этих небесных телах были действующие вулканы.

## БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

Наверное, тебе уже захотелось самому побывать в пещере? Что ж, в наше время это несложно и безопасно. Множество пещер по всему миру приспособлены для посещения группами туристов без всякой дополнительной подготовки. Для этого в пещерах прокладывают пешеходные дорожки, лесенки, мостики и создают искусственное освещение. В России ты можешь посетить, например, Воронцовскую пещеру в Сочи или Кунгурскую пещеру в Пермском крае. А в Новоафонской пещере в Абхазии даже построили небольшую ветку метро для подвоза туристов к наиболее интересным залам. Конечно, путешествие по таким вот оборудованным пещерам напоминает поход в музей, и куда заманчивее залезть туда, где обычных туристов не бывает. Но это довольно опасно, и тут важно придерживаться главного правила: никогда не заходи в пещеру один или с такими же как ты новичками. Нарушение этого правила может привести к трагедии. Что и подтверждает недавняя

**НЕДАВНО ПЕЩЕРЫ ОБНАРУЖИЛИ НА ЛУНЕ И МАРСЕ.**

ФОТО: MARTIN ST-AMANT

**Ледниковая пещера в Аргентине.**

**Жилые дома-пещеры в Каппадокии, Турция. Водопровод, электричество, остекленные окна — всё как в обычных домах!**

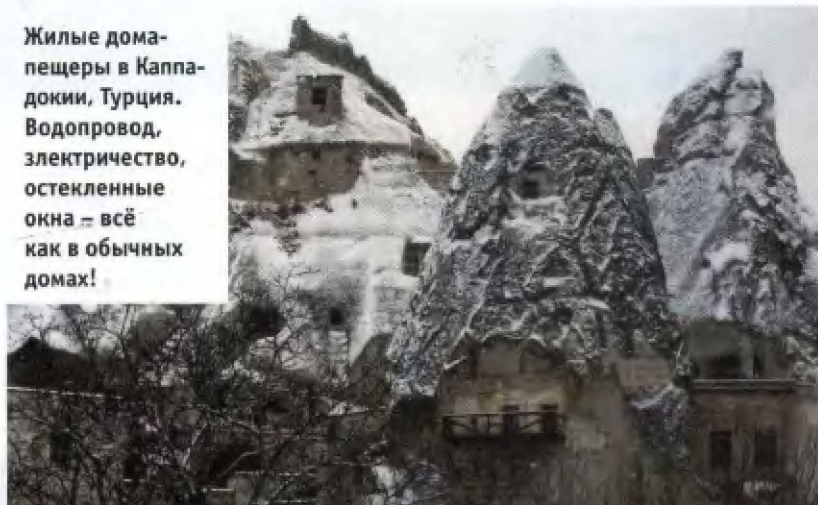


ФОТО: SHAKKO

## СПАСАТЕЛЬНАЯ ОПЕРАЦИЯ В ТАИЛАНДЕ



23 июня 2018 года в пещере с трудно выговариваемым и плохо запоминаемым названием Тхам Луанг Нанг Нон на севере Таиланда пропала футбольная команда из 12 ребят от 11 до 16 лет с 25-летним тренером. После того как они зашли в пещеру, начался сильный ливень, и выход затопило. Ребятам пришлось искать спасения на возвышенном камне в глубине пещеры. Только через девять дней их обнаружили спасатели-аквалангисты, которые для этого преодолели четыре километра узких, затопленных грязной водой, проходов. Вскоре удалось доставить запертым в пещере ребятам продукты, фонари и одеяла. Однако выйти из пещеры они не могли. Нужно было придумать план спасения, ведь ждать, пока вода опустится, было бесполезно – приближался сезон дождей, и ожидание могло растянуться на несколько месяцев, а на такое время ребятам не хватило бы кислорода. Рассматривались разные варианты: пробурить новый вход в пещеру, откачать воду насосами, а Илон Маск даже быстренько сконструировал специально для этой цели мини-субмарину. Однако в итоге спасатели решили передать детям оборудование для подводного плавания и научить их им пользоваться, чтобы они могли проплыть к выходу из пещеры под водой. Конечно, подводное плавание в пещере – дело не для новичков, поэтому каждому из ребят помогли по двое аквалангистов. В итоге к 10 июля все люди были эвакуированы из подземелья. К сожалению, в ходе операции по спасению погиб один из аквалангистов – он доставил баллоны с кислородом заблокированным в пещере детям, а вот самому ему воздуха на обратный путь, увы, не хватило...



Спасательная операция в пещере Тхам Луанг Нанг Нон. Кадр из телерепортажа.

ушла. Тут главное – не паниковать. Если ты шел с группой, твое отсутствие, скорее всего, быстро заметят и начнут тебя искать. Лучше всего в таком случае стоять на месте, чтобы не разминуться со спасателями. Или, если ты точно помнишь, в каком направлении находится выход, можешь идти к нему. И время от времени кричать, чтобы тебя было легче найти.

И еще. Копать пещеру в песчаном обрыве – очень плохая идея. Свод такой пещеры непременно обрушится, если углубление будет более или менее большим, и копателю здорово повезет, если вся масса песка не рухнет ему на голову!

### ПЕЩЕРЫ И МАТЕМАТИКА

Ну а если всё-таки представить жуткую ситуацию: человек заблудился в пещере и ждать помощи ему неоткуда. Что делать? В этом случае математик вспомнит так называемый **алгоритм** Люка-Тремо, который гласит, что достигнув конца какого-то прохода, нужно пометить его стену крестом и идти в произвольном направлении. Попав в тупик, нужно вернуться и указать вторым крестом, что путь пройден. Если же вместо тупика окажется перекресток, свернуть в любой тоннель, пометив при этом крестами места выхода и входа. В конце концов задача заблудившегося сводится к тому, чтобы сворачивать в проходы, помеченные либо одним крестом, либо без пометок. Алгоритм Люка-Тремо используется при составлении некоторых компьютерных программ и не очень подходит для практического поиска выхода из пещер. Поэтому существует и другой метод: нужно идти, всё время касаясь стены одной рукой, правой или левой. Попробуй подумать, как работает такой метод, и хотя пройденный путь не будет кратчайшим, сама идея наверняка покажется тебе простой и универсальной. Однако на задней обложке нашего журнала мы расскажем, что бывают случаи, когда этот метод не работает. ■

### ТЕРМИНАЛ

**Алгоритм** – набор инструкций, описывающих порядок действий для достижения некоторого результата.

история с пропажей (и, к счастью, последующим спасением) детской футбольной команды в пещере в Таиланде (см. дополнительный текст сверху). Посещение большинства необорудованных пещер требует долгой специальной подготовки. Нужно научиться работать со снаряжением – прежде всего, с веревками, изучить правила техники безопасности, подготовиться к тому, что придется долго ползти по узенькому тоннелю, в который ты еле помещаешься. Впрочем, есть пещеры, доступные и для новичков (но только в сопровождении опытного человека), где из снаряжения понадобятся лишь фонарик и каска.

Ну а что делать, если ты вдруг всё-таки оказался в пещере один? Например, отвлекся на красивый сталагмит и не заметил, как группа

Водопад в пещере. Самый высокий подземный водопад (высота более 400 м) обнаружен в пещере Вртоглавица (Словения).

# Самый Твердый Камень

**Представь: Якутия, 20 км от Северного полярного круга, вечная мерзлота... В этих суровых условиях люди сверлят множество отверстий в скованном льдом грунте, закладывая туда в общей сложности 40 тысяч тонн взрывчатки (это примерно 625 вагонов!), чтобы раздробить и вывезти горную породу, оставив в земле гигантскую воронку. Грузовикам приходится наматывать по склонам воронки круги длиной 8 км... Зачем всё это?**

□ Елена Абашкина

**Т** акая огромная работа проделывается ради того, чтобы найти в извлеченной породе алмазы, ведь мы описали типичный способ добычи этих драгоценных камней в нашей стране, взяв в качестве примера старейший алмазный рудник «Мир». А ведь существует и еще более масштабный рудник, у месторождения «Удачная»! Наверное, там полно драгоценностей? Ты удивишься: на одну тонну вывезенной породы приходится в среднем один карат алмазов, иными словами, нужно перелопатить тонну камней, чтобы найти алмазный шарик радиусом всего в 2,5 мм! Не густо! Но коль скоро подобные рудники существуют, значит, алмазы стоят таких затрат. Что же в них особенного?

## ТЕРМИНАЛ

**Карат** – единица измерения веса драгоценных камней, равная 0,2 г. Столько весит зернышко из стручка рожкового дерева (в древности именно эти зернышки служили мерой для определения веса драгоценностей).

## ВСЁ ДЕЛО – В РАСПОЛОЖЕНИИ

Алмаз на 99% состоит из чистого углерода. И лишь один процент в нем приходится на комбинацию разнообразных химических элементов, которые определяют его оттенок. То есть по составу алмаз практически не отличается от графита, из которого делают стержни для карандашей. Но благодаря тому, что атомы углерода расположены в алмазе иначе, чем в графите, свойства их различаются кардинально! Графит – мягкий и черный, легко пачкает руки, а алмаз – прозрачный и самый твердый на Земле минерал, проводящий тепло лучше всех остальных твердых тел, разлагающий проходящий через него свет на спектральные составляющие, да к тому же светящийся под воздействием пучка электронов или рентгеновских лучей. Правда,

**АЛМАЗ – ЭТО КАМЕНЬ-РЕКОРДСМЕН, КОТОРОМУ НЕТ РАВНЫХ...**





**Легко ли отыскать алмаз в алмазосодержащей породе?**

Довольно сложно. Алмазы-самородки имеют невзрачный вид (прозрачность и блеск они обретают после огранки), поэтому даже самый крупный алмаз в мире, Куллиниан, был найден в общем-то случайно.

**Как отличить натуральный алмаз от искусственного?**

Это делается помощью специальных приборов – спектроскопов. Выявить же подделку под алмаз проще: во-первых, существует «алмазный шуп», измеряющий теплопроводность камня (у алмаза она – рекордно большая), во вторых, подлинность определяют по черте, которую оставляет на камне специальный фломастер.

**А что, если сделать броневую алмазную пулю?**

Это плохая идея. Алмаз легкий, значит, пуля из него будет обладать малой инерцией, а главное – хрупкий. Такая пуля просто расколется при столкновении с препятствием.



алмаз хрупок, при нагреве в вакууме может превратиться в невзрачный графит, а если нагреть его до температуры 850 °С на воздухе, то он сгорит без следа: вместо драгоценного камня останется только облачко углекислого газа.

Рождение природных алмазов происходит на глубинах до 200 километров, под колоссальным давлением в 50 000 атмосфер и при температуре в 1500-2000 градусов – именно в таких условиях атомы углерода скрепляются в суперплотную кристаллическую решетку. Во время извержения вулканов алмазы выносятся на поверхность земли, а путь, который пробивает несущая их магма, называется кимберлитовой трубкой.



Алмаз в породе кимберлита.

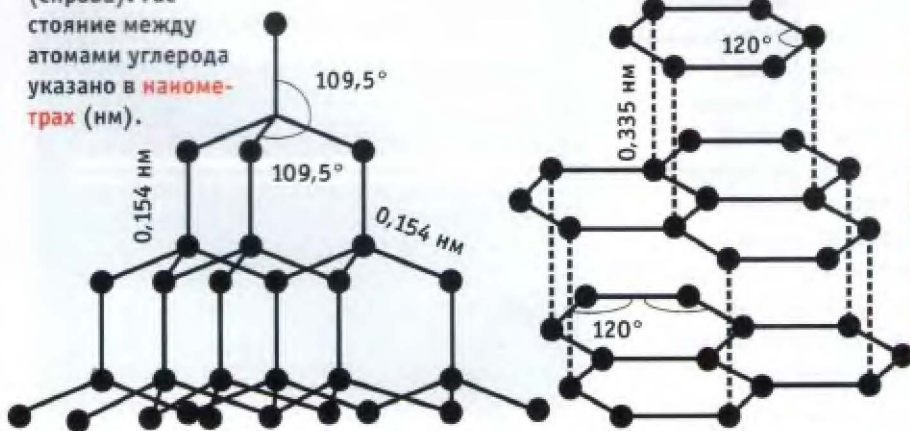
ФОТО: STRANGERTHANKINDNESS

**ИСТИННАЯ ЦЕННОСТЬ**

Алмаз – минерал редкий, обладает отличными оптическими свойствами – это и переводит его в разряд драгоценных. Но стоимость алмаза многократно увеличивается после огранки, когда ювелиры превращают его в бриллиант. И это понятно: не так-то просто отшлифовать самый твердый материал на Земле!

Алмаз, полученный искусственным путем.

Кристаллические решетки алмаза (слева) и графита (справа). Расстояние между атомами углерода указано в нанометрах (нм).

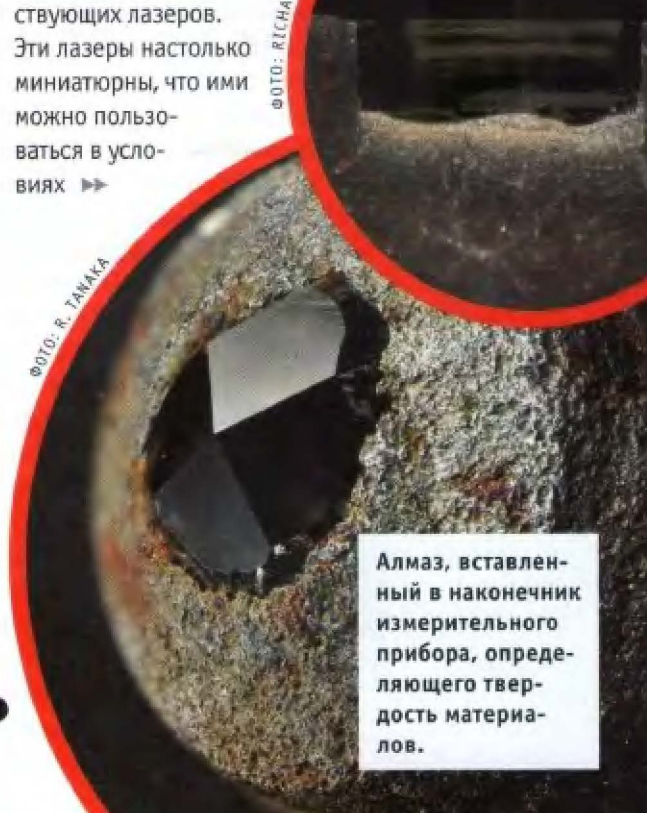


Впрочем, вовсе не ювелирные украшения определяют настоящую ценность алмазов. Иногда алмазы незаменимы при изготовлении фрез, стеклорезов, скальпелей, пил – ведь инструмент со сверхтвердыми вставками очень трудно затупить. А группа ученых из Университета Стратклайда в Шотландии изобрела на основе алмазных кристаллов новый тип высокоэффективных и непрерывно действующих лазеров. Эти лазеры настолько миниатюрны, что ими можно пользоваться в условиях

Алмазный резец в ноже для ультратонких срезов, используемых при электронной микроскопии.

ФОТО: RICHARD WHEELER

ФОТО: R. TAJAKA



Алмаз, вставленный в наконечник измерительного прибора, определяет твердость материалов.

## ТЕРМИНАЛ

**Нанометр**  
(нм) – одна миллиардная часть метра.

## ТЕРМИНАЛ

**Искусственные алмазы** чаще называют «синтетическими», но это неправильно, так как искусственные алмазы по составу идентичны натуральным и не синтезированы из какого-то другого вещества.



**Самый большой алмаз был найден в 1905 году и получил название «Куллинан». Его вес – 621 г, размеры 100 × 65 × 50 мм – не так уж много!**

жесткого дефицита пространства. Но это изобретение меркнет по сравнению с исследованием ученых, доказавших с помощью компьютерного моделирования, что миллиметровая пуля, сделанная из алмаза и разогнанная до 1000 км/с, может спровоцировать реакцию термоядерного синтеза, столкнувшись с замороженным метаном. Если такое удастся осуществить на практике, мы обретем почти неисчерпаемый источник энергии!

### В КОСМОС ЗА АЛМАЗАМИ

Геологи полагают, что эра формирования крупных алмазов подошла к концу. А как обстоят дела с алмазами на других планетах? 12 лет назад американские астрофизики открыли планету, которая, возможно, сама по себе является огромным алмазом! И находится она на расстоянии 40 световых лет от нас. Планета 55 Cancri E – такое название дали этому необычному небесному телу – расположена в созвездии Рака, но добывать

там алмазы довольно трудно: на поверхности царит жуткая жара, даже в самом холодном месте температура превышает 1100 °С. Можно попробовать искать алмазы и поближе: некоторые ученые полагают, что на Юпитере

**Пробирка с 1,2 миллиграмма алмазного порошка, выделенного из метеорита. Эти крохотные алмазики на миллиарды лет старше нашей Солнечной системы!**

и Сатурне возможен град из крупных алмазов. Молнии, бьющие на этих планетах, превращают метан их атмосферы в углерод, который во время падения твердеет и через 1600 км образует куски графита, а спустя еще 6000 км графит превращается в алмазы. Но куда заманчивее искать алмазы на Луне. Британский

физик Сэмюэль Толанский еще в конце позапрошлого века заявлял, что на Луне их должно быть много, причем необычных, черного цвета. Гипотеза имеет право на существование: алмазы могли возникнуть в результате многочисленных «бомбардировок» метеоритами поверхности Луны. Правда, на Луне нет атмосферы и падающие там метеориты холодные: они не раскаляются от трения о воздух, как на Земле (а для образования алмазов, как ты помнишь, нужна высокая температура). Но ведь метеориты могут нагреться от удара о лунную поверхность! Черным лунным алмазам даже дали имя – лонсдейлит. На Земле они, кстати, тоже встречаются, зарождаясь исключительно в моменты мощных взрывов: вулканических, метеоритных, ядерных. Геологи считают, что черный алмаз – это не до конца успевший перестроить свою кристаллическую решетку привычный нам графит.

### РУКОТВОРНЫЕ ДРАГОЦЕННОСТИ

Впрочем, вернемся на Землю. Почему бы не получать алмазы искусственным путем? С сырьем проблем нет, только на поверхности нашей планеты углерода порядка 800 миллиардов тонн. А вот воспроизвести условия превращения углерода в алмаз – довольно трудная задача, учитывая необходимое для этого давление! Но она была решена во второй половине прошлого века: нагретый углерод сжимали специальным прессом. Потом родилась идея получать нужное давление и температуру взрывом, а затем ученые научились формировать нужные кристаллы практически без давления, осаждая углерод на специальную затравку или воздействуя на него ультразвуком. Сегодня 97% алмазов получают именно искусственным путем. Так не проще ли все алмазы получать искусственно и забыть о тяготах разработки природных месторождений? Увы, производство искусственных алмазов ювелирного качества лишь на 20% дешевле добычи их из-под земли, ну, а кроме того, любители бриллиантов – странные люди, им важно, чтобы камень имел естественное происхождение! ■

### ВОПРОС-ОТВЕТ

#### Почему алмазный инструмент – дешевый?

Здесь используют мелкие искусственные алмазы, их производство обходится недорого.

#### Как закрепляют на сверле алмазную крошку?

В специальную форму закладывают стержень сверла и засыпают алмазную крошку. Затем помещают всё это в вибростанок, чтобы алмазы плотнее утрамбовались, а потом разогревают в вакуумной печи, добавляя молибден. Этот металл плавится и обволакивает частички алмазов, надежно скрепляя их друг с другом и со стержнем.

# Вопрос-ответ

Одному из лучших футболистов Германии Михаэлю Баллаку, номер «13» на футболке никак не мешал забивать голы.

ФОТО: YOUTUBE



## ПОЧЕМУ ЧИСЛО 13 СЧИТАЕТСЯ НЕСЧАСТЛИВЫМ?

Вопрос прислал Алексей Захаров.



Числа – это всего лишь понятия, с помощью которых мы определяем количество, сравниваем или нумеруем объекты. Но люди почему-то любят придавать им мистический смысл. Так, китайцы считают несчастливым число 4, очевидно потому, что в китайском языке «четыре» звучит так же, как глагол «умирать». А вот на вопрос, почему для жителей Европы таким же несчастливым числом считается 13, однозначного ответа нет. У боязни «чертовой дюжины» даже есть свое мудреное название – трискайдекафобия – слово это пришло из древнегреческого языка, и говорит о том, что число 13 считается «плохим» уже много столетий. Конечно, всё это – суеверия, однако верящие в «невезучие» цифры обычно замечают, что именно на космическом корабле «Аполлон-13», стартовавшем в 13 часов 13 минут, произошла первая и единственная авария в серии полетов американцев к Луне. Аргумент, как говорится, притянут за уши, ведь в космосе бывали и более серьезные аварии, иногда – трагические, и случались они на кораблях, имеющих иное цифровое обозначение. И потом, если бы числа действительно приносили удачу или беды, то как тут разобраться: это для нас 13 – «несчастливое» число, а те же китайцы (их на Земле чуть менее полутора миллиардов человек) традиционно считают число 13 «счастливым».

В седьмом номере журнала мы допустили ошибку: 10 в двоичной системе счисления записывается как 1010, а 11 – как 1011. Просим прощения!

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправить по адресу: 119071, Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4, «Эгмонт», журнал «Юный Эрудит». Или по электронной почте: [info@egmont.ru](mailto:info@egmont.ru). (В теме письма укажи: «Юный Эрудит». Не забудь написать свое имя и почтовый адрес). Вопросы должны быть интересными и непростыми!

*Ср. Ср. Ср.*

## ЧТО ТАКОЕ ИСКРИВЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ?

Вопрос прислал Николай Келембет из Санкт-Петербурга.



Для фантастов это – любимый способ заглянуть в будущее или прошлое, а для серьезных ученых искривление времени не что иное, как... гравитация. Есть неизблемое правило: в пустом пространстве свет всегда движется так, чтобы его распространение шло по кратчайшему пути, то есть по прямой. Вместе с тем, наблюдая за светом, проходящим вблизи черных дыр или массивных звезд, ученые заметили, что движение света искривляется. Значит, здесь искривляется само пространство, ведь лишь в кривом пространстве движение по прямой будет наблюдаться как искривленное. Но согласно теории относительности Эйнштейна, пространство и время связаны в единое целое, составляя сплошную пространственно-временную среду. Следовательно, вблизи черных дыр и звезд искривилось и время, а это искривление и есть гравитация.

## МОГУТ ЛИ ЖИВОТНЫЕ БЫТЬ УМНЕЕ НАС?

Вопрос прислал Артем Ложкин.



Ум, как утверждают словари, – это совокупность способностей к мышлению, познанию, пониманию, восприятию, запоминанию, обобщению, оценке и принятию решений. Если брать именно совокупность всех этих способностей, то человек превзойдет остальных живых существ. Тем более, что одна из этих способностей – мышление, свойственна, по мнению философов, только человеку. (В ходе мышления мы анализируем явления или объекты, выявляем связи между ними, сравниваем и сопоставляем их, обобщаем, выделяем частное из общего, и в результате в голове у нас рождается мысль или идея. Всё это животным не доступно). Но с другой стороны, какая-нибудь мышь отлично чувствует опасность и тут же принимает решение, мгновенно юркнув в норку. Человек же, внезапно обнаруживший, что он в опасности, может растеряться и потерять драгоценное время. Но это, конечно, не значит, что мышь умнее человека! Поэтому на вопрос Артема можно ответить, наверное, так: животные не умнее человека, но соображают иногда куда быстрее нас!



# Не заблудись!

Не так-то просто найти проход в подобном лабиринте! Впрочем, задачу можно упростить, сведя всё к механическим действиям. Нужно просто представить, что ты движешься по лабиринту, всё время касаясь одной из стенок, или, что то же самое, сворачиваешь при первой возможности в одну и ту же сторону. Можно даже заметить, что твой путь будет короче, если ты касаешься стенок правой рукой (всё время стараешься повернуть направо):

Значит ли это, что, заблудившись, скажем, в пещере и применив подобный метод, ты, пусть и пробродив там очень долго, всегда сможешь найти выход? Да, если мы идем по так называемому односвязному лабиринту, у которого нет отдельно стоящих стенок. Но если мы попали в многосвязный лабиринт, вроде того, что расположен в парке дворца Хэмптон-Корт (его схема показана внизу), подобный способ может не сработать. Представь что ты находишься в точке А лабиринта. Попробуй-ка выйти из него, всё время держась за какую-нибудь стенку одной рукой! (Кстати, в лабиринте справа тоже есть места, из которых так просто не выбраться. Сможешь их найти?): Не получится использовать этот метод и космонавтам, заблудившимся в пещере какого-нибудь астероида. Ведь в условиях невесомости, которая там царит, невозможно понять, где находится верх и низ пещеры, а значит, и ее правая и левая стенки.

