

# ЮНЫЙ ЭРУДИТ

11/2014

ПОЧЕМУ  
ГРУША И ЯБЛОКО  
РАЗНОЙ  
ФОРМЫ  
?

## ЭКСПЕДИЦИЯ

НА ПЛАНЕТУ ПАНДОРА

## НЕБОСКРЁБЫ

ИЗ ПОДЗЕМЕЛЬЯ

## ИГРАЮТ ВСЕ!

НО ЗАЧЕМ?



# ИЛЛЮЗИИ

НЕ ДАЙ СЕБЯ ОБМАНУТЬ!

12+

ПОДПИСКА:  
«ПОЧТА РОССИИ» 99641  
«РОСПЕЧАТЬ» 81751



# ЖУРНАЛ

# ТРАНС ФОРМЕРЫ

TRANSFORMERS

Теперь в каждом выпуске –  
фигурка Трансформера в подарок!

В ПРОДАЖЕ  
С 10 ОКТЯБРЯ 2014 ГОДА



С №11 –  
АРСИ!



Собери  
коллекцию  
из 9 героев!



# ЮНЫЙ ЭРУДИТ

11/2014

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

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ» № 11 (147) ноябрь 2014 г. Детский научно-популярный познавательный журнал. Для детей среднего школьного возраста. Учредитель ООО «БУКИ». Периодичность 1 раз в месяц. Издаётся с сентября 2002 года.

Главный редактор: **Василий РАДЛОВ**  
 Дизайнер: **Александр ЭПШТЕЙН**  
 Перевод с французского: **Виталий РУМЯНЦЕВ**

Печать офсетная. Бумага мелованная. Заказ № 14-5644

Тираж 15 000 экз.  
 Дата печати: октябрь 2014 г.  
 Подписано в печать: 30 сентября 2014 г.  
 Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и СМИ. Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ 77-16966 от 27 ноября 2003 г. Издатель ООО «БУКИ». Адрес: РФ, 123154 Москва, б-р Генерала Карбышева, д. 5, корп. 2

Отпечатано в ЗАО «Алмаз-Пресс»: РФ, 123022 Москва, Столярный пер., 3/34. Цена свободная. Распространитель «Эгмонт». Адрес: РФ, 119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4. Распространение в Республике Беларусь: ООО «РЭМ-ИНФО», г. Минск, пер. Козлова, д.7г, тел. (017) 297-92-75.

Размещение рекламы: тел. (495) 933-72-50, руководитель отдела маркетинга и рекламы Екатерина Устинюк.

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.

**Для писем и обращений:**

РФ, 119071 Москва,  
 2-й Донской пр-д, д. 4.  
**Электронный адрес:**  
[info@egmont.ru](mailto:info@egmont.ru)  
 В теме письма укажите:  
 журнал «Юный эрудит».



Фото на обложке: Финтан Мэджиа, рисунок на стене: [www.fintanmagee.com](http://www.fintanmagee.com)

стр. 30



стр. 04



**02.. КАЛЕНДАРЬ НОЯБРЯ**  
 100-летний юбилей безопасной бритвы. Томас Харриот нарисовал карту Луны 405 лет назад.

**04.. ГРАНДИОЗНЫЕ ПРОЕКТЫ**  
**Подземные города.** Появилась идея построить высотный дом-город в естественной или искусственной выемке на Земле.

**11.. ВОПРОС-ОТВЕТ**  
 Существуют ли дни, когда микробы особенно сильны? Почему яблоко не похоже на грушу?

**12.. НАУКА ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ**  
**Секрет египетских строителей.** Ученым не дает покоя загадка перемещения огромных камней в Древнем Египте. И вот новое предположение, как это происходило.

**14.. ЗАТЕВАЕМ ЭКСПЕРИМЕНТ**  
**А что если нам с тобой отправиться... на Пандору?** Воображаемое путешествие на «луну» гигантской планеты Полифем. Что мы увидим, и почему жизнь там должна быть как в фильме «Аватар».

**19.. НАУКА О ЧЕЛОВЕКЕ**  
**Не дай себя обмануть!** Мы не всегда воспринимаем мир таким, каков он на самом деле. Причина тому – сбой наших органов чувств.

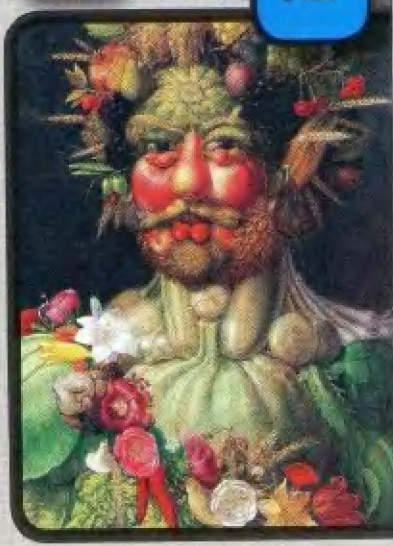
**26.. ВОЕННОЕ ДЕЛО**  
**Проигранные «победы» генерала Брусилова.** История почти забытого полководца, который успешно воевал в Первой мировой войне и успел послужить и белым, и красным.

**30.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**  
**Зачем мы играем?** А в самом деле, зачем? Ведь иногда проигрываем и радуемся! А многие наши игры очень похожи на те, в которые играют животные.



стр. 14

стр. 19



МУК "БИС" г.о. Новокуйбышевск

ЧУМАР



Аэростат Фу-Го, что в переводе означает «огненный воздушный шар».

3

► Во время Второй мировой войны аэростаты применяли довольно широко. Правда, в основном в оборонительных целях: с помощью множества висящих в небе аэростатов, обвешанных тросами, создавался заслон, мешавший полетам авиации противника. Но существовали и аэростаты-бомбардировщики. Пожалуй, самый масштабный проект по такому использованию аэростатов разработала и осуществила Япония. Воздушные шары из специальной бумаги, снабженные системой поддержки высоты полета и с 50 килограммами бомб на борту, поднимались в воздух с японских островов, и, влекомые ветром, перелетали через океан на территорию США.

**3 ноября 1944 года** такой аэростат впервые достиг Америки. Разумеется, до конечной цели добирались далеко не все. Из 9 тысяч запущенных аэростатов до Америки долетели 1000, и только 258 из них смогли сбросить свой смертоносный груз. Хотя не такой уж и смертоносный: от этих налетов погибло всего шесть американцев.

PHOTO: SERGEY NEMANOV



Тепловоз Щ<sup>ЭЛ</sup>1

6

► Ты, конечно, знаешь, что самые передовые автомобили на сегодня – это машины-гибриды, колеса которых вращаются электродвигателями, получающими питание от генератора, соединенного с обычным мотором внутреннего сгорания. При такой схеме мотор работает в наиболее благоприятном режиме, отсюда – и экономия топлива, и малый выброс вредных веществ в атмосферу. Между тем, эта схема отнюдь не нова.

**6 ноября 1924 года** вышел в рейс первый советский тепловоз Щ<sup>ЭЛ</sup>1, сконструированный инженером Гаккелем. Тепловоз – это тот же гибрид, так как его силовая установка состоит из дизеля, генератора и электромоторов. Конечно, тепловозы появились не из соображений экономии. Просто для передачи усилия от двигателя внутреннего сгорания на колеса задействуют сцепление и коробку передач. Но какое сцепление и какая коробка выдержит, если речь идет о локомотиве, везущем сотни тонн! Представляешь, как бы газовал машинист, пытаясь стронуть с места такую машину!

Залп линкора «Тирпиц».



12

► Флагман флота фашистской Германии, огромный бронированный линкор «Тирпиц», чья длина составляла 250 м, был настоящей плавучей крепостью. С 1942 года корабль плавал в водах Норвегии, охотясь на караваны судов союзников, доставлявших военные грузы для Советского Союза. Присутствие этого корабля навредило страх и сковывало действия англо-американского флота, поэтому неудивительно, что командование союзников предприняло целый ряд специальных операций по уничтожению «Тирпица». На корабль нападали 13 раз, но потопить его не получалось: броневой корпус устоял даже тогда, когда в него угодили четыре авиабомбы весом в 800 кг и пятнадцать менее крупных бомб. Лишь после того как против «Тирпица» **12 ноября 1944 года** применили специальные бронебойные сверхтяжелые бомбы весом в 5 тонн, грозный корабль удалось пустить ко дну. В «Тирпиц» попали две такие бомбы, и половина его экипажа, состоящего из 2,5 тысяч человек, погибла.

Кинг Жиллет.



15

► Посмотри на фотографию этого гладко выбритого человека с усами. Это – американец Кинг Жиллет, изобретатель безопасной бритвы и основатель всемирно известной компании, носящей его имя. С ранних лет Жиллет мечтал о большом изобретении, которое обогатило бы его. Как-то во время бритья (а в те времена для этого использовали бритвы, напоминающие нож, которые нужно было постоянно точить), Жиллету пришла в голову мысль: а что если сделать бритвенный станок, в который можно было бы вставлять дешевое лезвие и менять его, когда оно затупится? В результате этой идеи и появился первый бритвенный станок, запатентованный Жиллетом **15 ноября 1914 года**. Сначала продажи шли неважно, и Жиллет даже бесплатно раздавал станки, чтобы их владельцы покупали лезвия... Но в конце концов Жиллет стал миллионером. В 1910 году Жиллет предложил вышедшему в отставку президенту Теодору Рузвельту возглавить одну из его компаний. На что бывший президент ответил: «Я бы с удовольствием. Но, честно говоря, я не очень доверяю человеку, который делает бритвы и носит усы!»

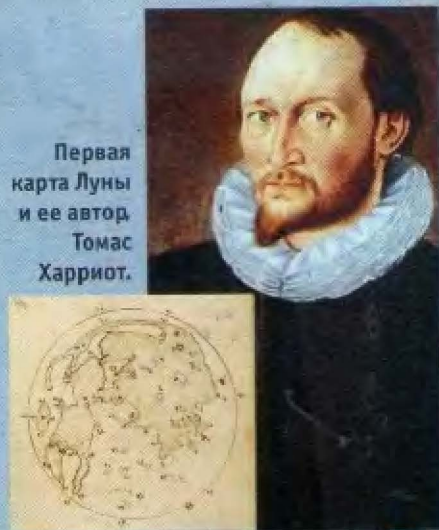


Филипп III, король Испании.

22

► **22 ноября 1604 года** Испания чуть не лишилась своего короля, Филиппа III. Дело было так. Филипп сел погреться возле камина, но его кресло стояло так близко к огню, что вскоре одежды Филиппа начали дымиться от жара. Однако король и не думал вставать – он ждал, когда появится слуга, на которого была возложена обязанность двигать королевское кресло. Филиппу повезло – придворный вскоре появился, и король отделался тяжкими ожогами, а вот Испании – нет, потому что если бы глупый король сгорел, Испания, возможно, еще несколько веков оставалась одним из сильнейших государств Европы, каким оно являлось до начала правления Филиппа. Дело в том, что, взойдя на престол, Филипп первым делом изгнал «внутренних врагов» – мавров, трудолюбивых выходцев из Северной Африки, и окружил себя вороватыми и бездарными министрами, которые довольно быстро довели народ до нищеты. Сам же Филипп был поглощен совершенствованием дворцового этикета. Абсурдные правила этого этикета и не позволяли никому, кроме специального слуги, двигать кресло короля.

Первая карта Луны и ее автор Томас Харриот.

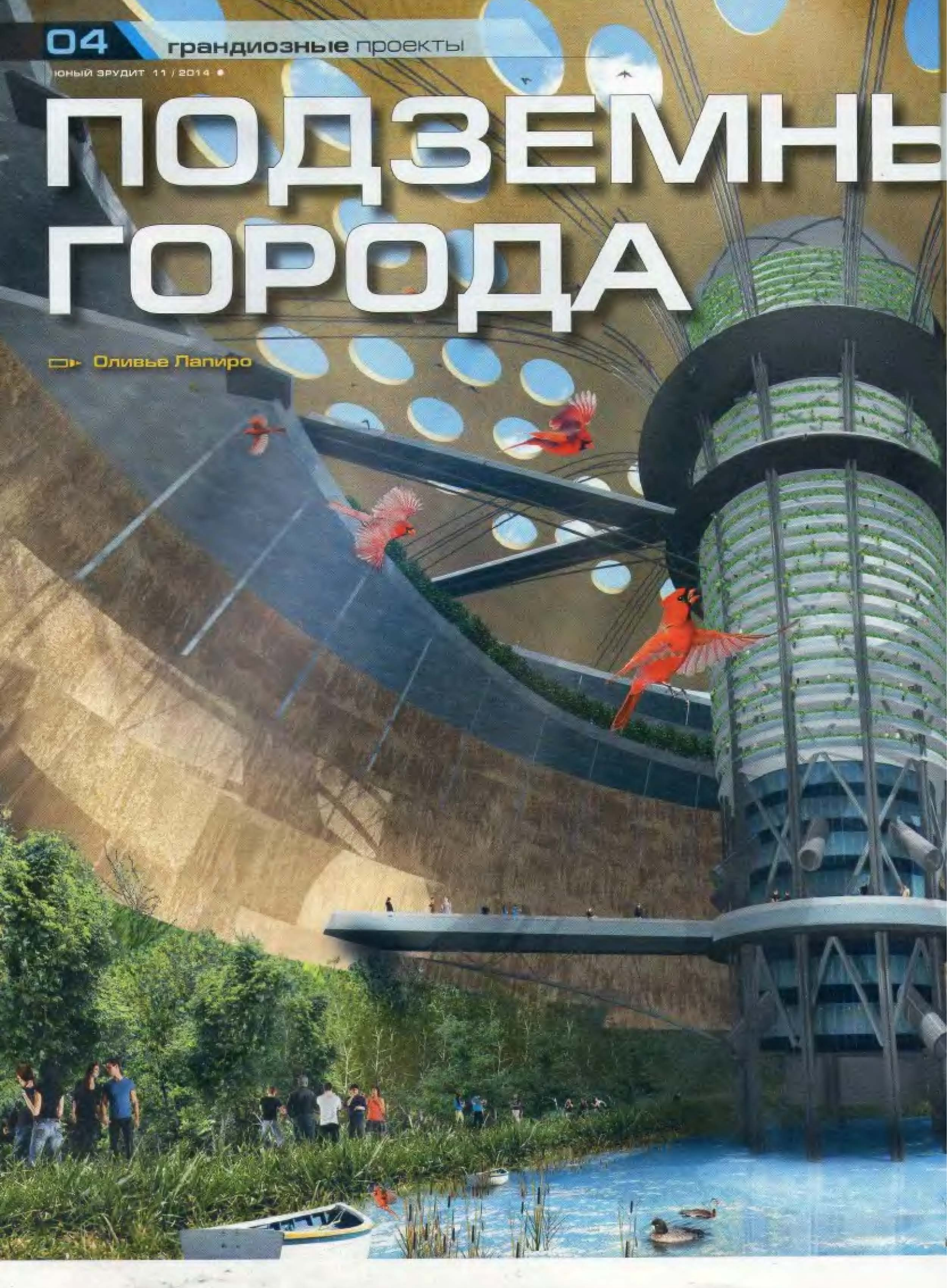


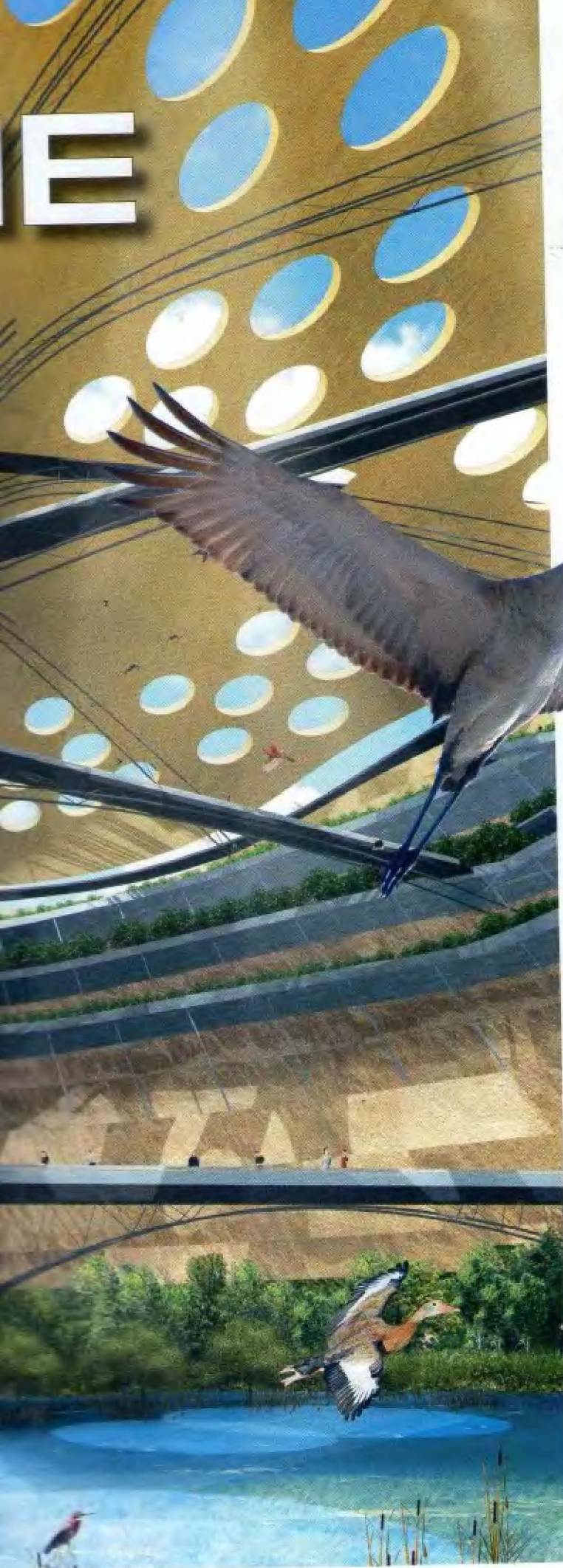
30

► 405 лет назад, **30 ноября 1609 года**, Галилео Галилей нарисовал карту Луны. Считается, что этот рисунок и есть первая карта нашего естественного спутника, но это не так. За 4 месяца до Галилея английский ученый Томас Харриот составил свою карту Луны. Но затем чертеж англичанина затерялся и был найден лишь несколько лет назад – историки наткнулись на этот документ случайно, роаясь в архивах. Чтобы тебе не было обидно ни за несправедливо обойденного Харриота, ни за Галилея, недавно потерявшего звание первого картографа Луны, заметим, что Галилей наблюдал лунную поверхность с помощью изобретенного им же телескопа, а Харриот и без этого имеет немало заслуг. Например, он первым завез в Британию картофель, и именно он придумал замечательные по своей простоте и понятности математические символы «больше» (>) и «меньше» (<).

# ПОДЗЕМНЫЕ ГОРОДА

► Оливье Лапиро





# Е

Вполне возможно, уже в скором времени появятся подземные многоэтажные здания и даже... целые города. «Что за ерунда? – наверняка воскликнешь ты. – Мы же не кроты, в самом деле!» Не торопись! Идея не так уж плоха,

как представляется на первый взгляд, ведь у жизни под землей есть свои преимущества.

**Д**

зинь!.. Дзинь!.. Дзинь!.. – это надывается будильник на 18 этаже 35-этажного здания. Как же не хочется вылезать из кровати, хотя бы еще полчаса поваляться! Но так можно и в школу опоздать. Интересно, а какая сегодня погода? Неба, конечно, из окна не увидать, однако, судя по колоннам яркого света, льющегося из-под купола, денек обещает быть солнечным. И веселым, ведь вечером в кинотеатре на 27 этаже состоится премьера новой комедии, а после просмотра друзья пригласили поиграть с ними на компьютере... Это начало истории, которая вполне может произойти в недалеком будущем в подземной башне «Above/Below» (Выше/Ниже) высотой 275 метров, построить которую собираются в пустыне американского штата Аризона. Или в ее мексиканском аналоге «Earthscraper» (см. дополнительный текст на стр. 10). Или, наконец, в восточносибирском городе Эко-сити 2020 – не трать времени и не ищи его на карте, ведь он пока существует лишь в чертежах архитекторов (см. дополнительный текст на стр. 08). Мысль обживать недра Земли может кое-кому показаться по меньшей мере спорной, но на самом деле ничего странного в таком строительстве нет, наоборот, выгоды налицо! Начнем с того, что уход под землю позволяет защититься от экстремальных температур, царящих в некоторых уголках земного шара. Совсем не случайно проекты американской башни «Above/Below» и сибирского Эко-сити

ЛОРАН ХЕНДРИКС

**«ЗЕМЛЕСКРЕБ»  
ГЛУБИНОЙ  
275 МЕТРОВ!**



# ОАЗИС ПОД ПУСТЫНЕЙ

Автострада и железная дорога, работающие на солнечной энергии, соединят здание с ближайшим городом Бисби.

Испарительный бассейн

Вмонтированные в трубы турбины приводят в движение потоком выходящего воздуха – так здание обеспечивается электроэнергией.

13 этажей различных учреждений.

Американский архитектор Мэттью Фромболути разработал проект «Above/ Below»: в заброшенном медном карьере пустыни Аризона (США) он намерен

построить подземную башню в 35 этажей высотой или, точнее, глубиной 275 метров с паркингами, офисами и торговыми точками.

Купол здания должен гармонично вписаться в пейзаж пустыни.

Вид купола до засыпки его песком.

Раскаленный воздух пустыни **1** проникает в купол и, пройдя над наполненным водой испарительным бассейном **2**, охлаждается, после чего, соответственно потяжелев, опускается вниз **3**. В то же время воздух внешней трубы, наоборот, разогревается солнечными лучами **4** и, теряя вес, устремляется вверх **5**, увлекая за собой и загрязненный воздух от низа здания **6**.

На перекрытиях здания расположатся сады и огороды. Тут тебе и пища, и очищение воздуха, да и просто красота!

**НИ ХОЛОД,  
НИ ЗНОЙ  
НЕ СТРАШНЫ  
ТАКОМУ ДОМУ.**

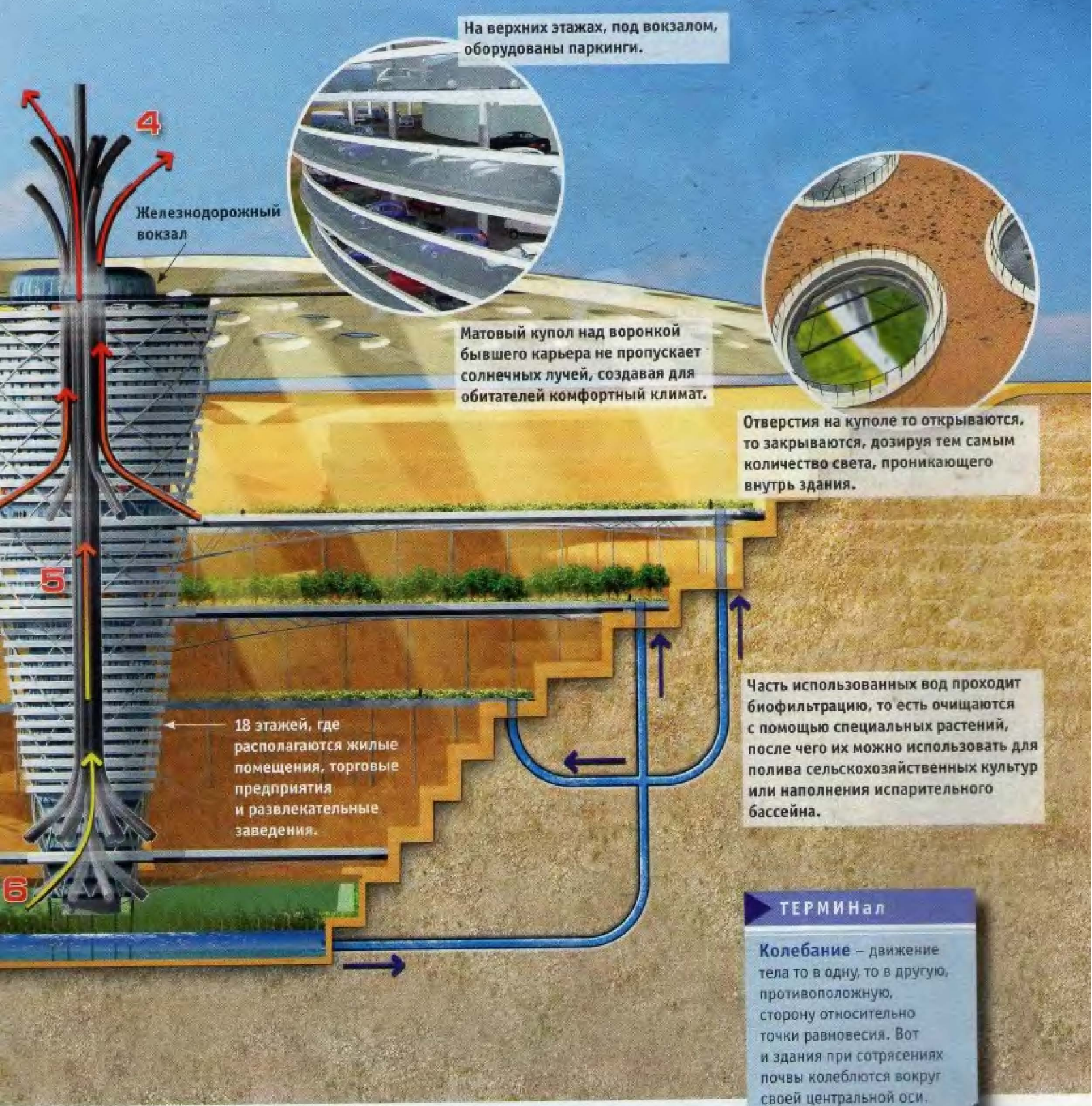
► планируется осуществить в бывших угольных шахтах, одна из которых располагается в пустыне Аризоны, а другая – в Сибири. Подземное пространство обладает высокой термической стабильностью и действует как изолятор: температура в нем меняется очень медленно. Чем дальше от поверхности Земли, тем «ровнее климат»: на глубине 15 метров (или иной, в зависимости от географических координат) температура стабилизируется и остается практически неизменной в течение всего года. И неважно, что там, наверху, мороз или зной – резкие погодные зигзаги никак не влияют на подземные термометры. Более того, при дальнейшем продвижении в глубь Земли температура окружающей среды каждые 30 ме-

тров повышается на один градус, то есть, если на глубине 15 метров температура равна 11°C, то, соответственно, на 45 метрах будет уже 12°C, на 75 м – 13°C, а на 105 м – 14°C...

## ЭКОНОМИМ НА ОТОПЛЕНИИ

Круглогодичная стабильность температуры сулит огромную выгоду, так как позволяет сэкономить на отоплении и кондиционировании зданий. Именно по этой причине в заброшенном некогда карьере по добыче известняка в городе Канзас-Сити (США) были устроены склады, типография и небольшие промышленные предприятия. Температура здесь, на глубине 50 м, колеблется от 18° до 21°C – доста-





На верхних этажах, под вокзалом, оборудованы паркинги.

Железнодорожный вокзал

Матовый купол над воронкой бывшего карьера не пропускает солнечных лучей, создавая для обитателей комфортный климат.

Отверстия на куполе то открываются, то закрываются, дозируя тем самым количество света, проникающего внутрь здания.

18 этажей, где располагаются жилые помещения, торговые предприятия и развлекательные заведения.

Часть использованных вод проходит биофильтрацию, то есть очищаются с помощью специальных растений, после чего их можно использовать для полива сельскохозяйственных культур или наполнения испарительного бассейна.

**ТЕРМИНАЛ**  
**Колебание** – движение тела то в одну, то в другую, противоположную, сторону относительно точки равновесия. Вот и здания при сотрясениях почвы колеблются вокруг своей центральной оси.

точно тепло, и в результате расходы на электроэнергию сократились вдвое! Еще одно важнейшее преимущество подземных сооружений заключается в их сейсмической стойкости. Более того, подземные толчки даже в какой-то мере «укрепляют» их структуру. В частности, они менее обычных зданий подвержены **колебаниям**, а значит, и разрушений меньше. Так, в 1995 году сильное землетрясение произошло в японском Кобе: городу был причинен значительный ущерб, а вот туннели метро и высокоскоростной железной дороги «Синкансэн» не пострадали. Именно эта особенность подземных сооружений и вдохновила авторов проекта подземной многоэтажки в Мехико, ведь, как известно,

мексиканская столица располагается в зоне повышенной сейсмической активности.

### ВДОВОЛЬ ВОЗДУХА...

Экономия электроэнергии плюс защита от землетрясений... Какие, казалось бы, тут могут быть вопросы – строить надо! Но, увы, не всё так просто. Нельзя забывать и о комфорте будущих жильцов. И в первую очередь их надо обеспечить достаточным количеством свежего циркулируемого воздуха. Ведь под землей будут находиться одновременно тысячи людей, и выдыхаемый ими в закрытом пространстве углекислый газ может привести к удушью. Выход есть, и простой: ►►

## ГОРОД-САД В СИБИРСКОМ КРАТЕРЕ

Российские архитекторы задумали построить в Восточной Сибири не просто подземный дом, а настоящий город, ведь «Эко-сити 2020» рассчитан на 10 000 жителей! А воздвигнут он будет на дне самой глубокой ямы, которую когда-либо человек выкапывал на нашей планете, – алмазного карьера «Мирный». Вот уже десять лет, как карьер закрыт, и на его месте зияет кратер диаметром более километра и глубиной 550 метров! Цель авторов проекта очевидна: не только дать новую жизнь старому промышленному району, но и привлечь сюда новых жителей и туристов. Главная проблема района заключается в крайне негостеприимном климате: зима здесь длится от шести до семи месяцев, а температура опускается ниже отметки  $-35^{\circ}\text{C}$ . Поэтому будущий город накроют гигантским прозрачным куполом, чтобы проходящие сквозь купол солнечные лучи создавали внутри нормальные условия для жизни. Эко-сити будет состоять из трех уровней: на нижнем расположатся вертикальные фермы, которые обеспечат жителей едой; средний займет лесной массив, то, что в газетах любят называть «зелеными легкими» города, – без кислорода никуда! А верхний уровень предназначен для жилых, производственных, торговых и прочих помещений, а также для всевозможного оборудования. Центральная колонна сыграет главную роль в системе вентиляции. Что касается снабжения здания электроэнергией, то об этом позаботятся расположенные на куполе солнечные панели.

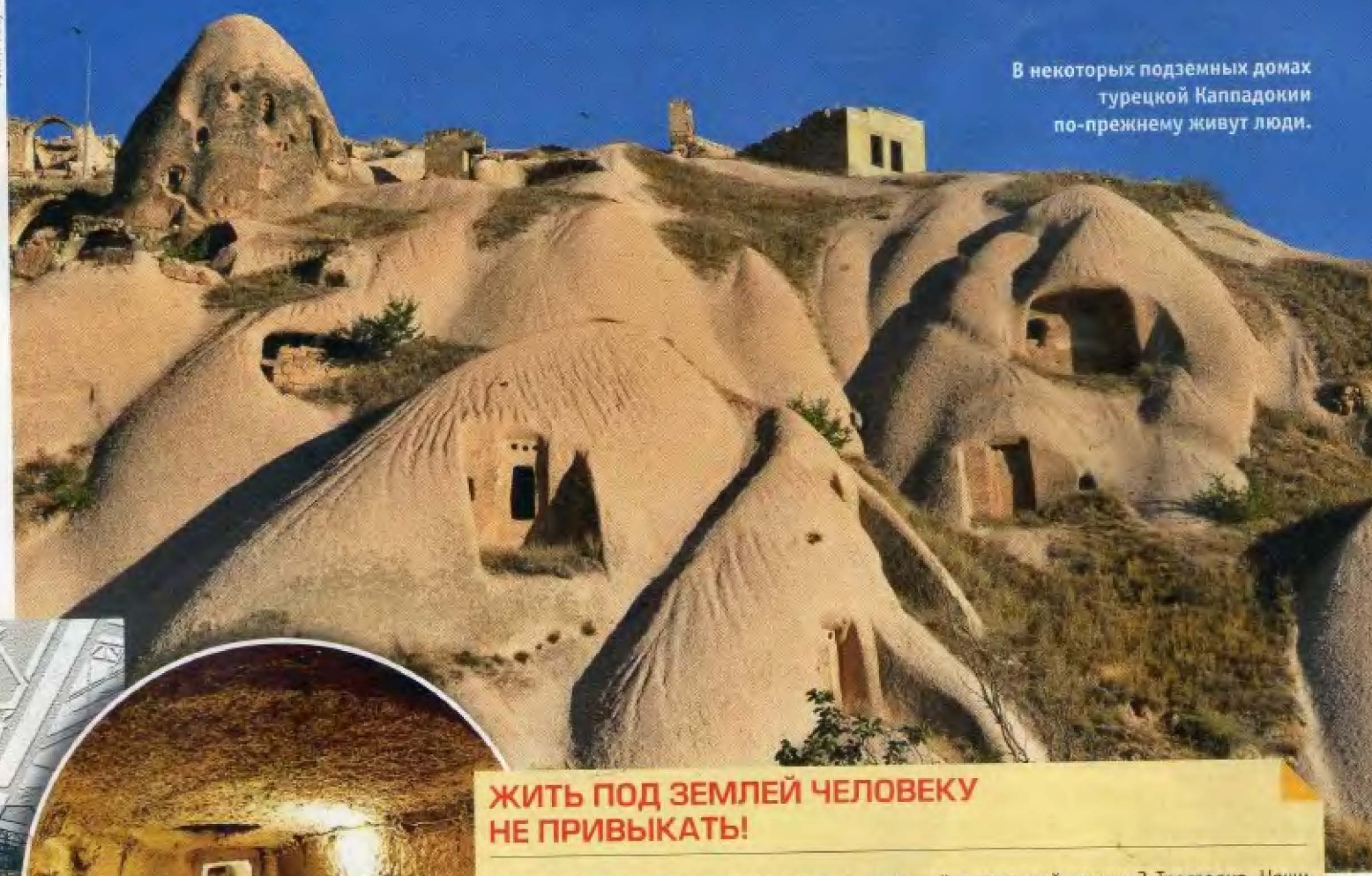


► достаточно создать температурную разницу между входящим и выходящим воздухом. Именно такого рода устройства разработаны для обоих названных выше архитектурных проектов, как в пустыне Аризоны, так и в Сибири: их огромные вентиляционные трубы обеспечивают постоянное обновление воздуха в подземных помещениях (см. рисунки на стр. 06 и 07).

## И СВЕТА...

Другим важнейшим условием нормальной жизнедеятельности человека является солнечный свет: благодаря его ультрафиолетовым лучам в нашем организме вырабатывается

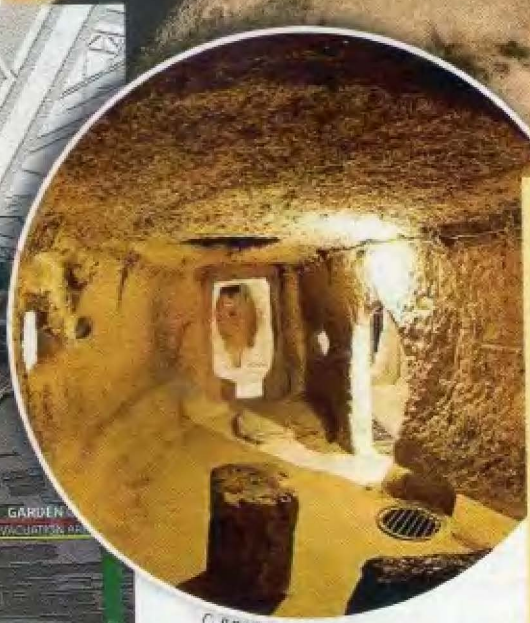
витамин D, необходимый для насыщения костей кальцием. Солнце под землю, конечно, не загонишь, но найти ему замену вполне реально: существуют лампы естественного света, излучающие ультрафиолетовые и инфракрасные лучи, отсутствующие в искусственном освещении. Короче, с технической точки зрения ничто не мешает возведению подземной башни в несколько десятков этажей. Но технологические проблемы – не единственное, что должно нас волновать! согласишься ли ты жить на глубине в несколько сотен метров? Причем речь идет не о нескольких часах, а о неделях, месяцах, годах... Вопрос сложный, не правда ли?.. Вот почему архитекторы прилежно работают над тем,



В некоторых подземных домах турецкой Каппадокии по-прежнему живут люди.

### ЖИТЬ ПОД ЗЕМЛЕЙ ЧЕЛОВЕКУ НЕ ПРИВЫКАТЬ!

Знаешь ли ты, как называется человек, живущий в скальной пещере? Троглодит. Наши предки еще в эпоху неолита, когда они только начинали переходить на оседлый образ жизни, обитали в пещерах. Одно из самых древних поселений находится на месте нынешнего города Беэр-Шева на юге Израиля; возникшее 6000 лет назад, оно состояло из трех десятков подземных «домов», способных вместить от 200 до 300 человек. Особенно часто жилища троглодитов находят в засушливых районах Земли, где древесина, самый удобный и распространенный строительный материал, – редкость. Пещеры не только служили защитой от всевозможных врагов, но и спасали от перепадов ночной и дневной температуры. Такие дома можно увидеть и в наши дни в турецком районе Каппадокия, где с VII века до нашей эры местное население выдалбливало целые города в туфе, мягкой вулканической породе. Позднее здесь находили убежище и многочисленные беженцы: вначале первые христиане, спасавшиеся от преследований римлян, а начиная с VII века, и те, кому становилось невмоготу от непрерывных набегов арабов. Еще один известный подземный город, первые сооружения которого датируются III веком нашей эры, находится под Науром во французском департаменте Сомма. Жители этого беспокойного района на севере Франции прятались в туннелях то от одних захватчиков, то от других. Как это ни удивительно, но в некоторых странах люди и сейчас живут в пещерах; так, в Китае в жилищах, вырубленных в лёссе (известковая горная порода, образовавшаяся из нанесенной ветром пыли), в настоящее время проживает... до 40 миллионов человек.



С. ЛЕМЭР/ХЕМИС

**В Восточной Сибири, в котловане бывшей алмазной шахты «Мирная» (см. фотографию на стр. 8), предполагается построить подземный город.**

как благоустроить быт жителей будущих подземных городов. В первую очередь, необходимо всё-таки позаботиться о том, чтобы у людей был настоящий солнечный свет. Так, сибирский Эко-сити 2020 планируют накрыть прозрачным куполом, а мексиканский «землескреб» снабдят центральным световым колодцем. Кроме того, ученым известно, что в закрытом пространстве человек хуже ориентируется и вообще может ощущать подавленность. А когда ты чувствуешь себя не в своей тарелке, то и настроение ниже среднего. Лучшее лекарство в таком случае – широкий горизонт перед глазами, поэтому в подземных башнях будут обязательно предусмотрены

парки, сады, чтобы взгляду было куда двигаться и на чем отдыхать.

#### «ДЕТИ ПОДЗЕМЕЛЬЯ»

Чтобы человеку легче жилось в излишне монотонных искусственных условиях, нужно постараться как-то разнообразить окружающую среду. Помимо всего прочего, с помощью звуков. Желанное разнообразие внесет, например, шумная торговая галерея, чей веселый разнобой будет слышен изда-лека. Короче говоря, у архитекторов сегодня хватает способов, чтобы сделать пребывание под землей как можно более привлекательным.



Согласно проекту «Earthscraper», под самой большой площадью Мехико – Зокало (см. фотографию внизу) – появится пирамида глубиной 300 м.



**ЧИСЛО ЖИТЕЛЕЙ ПОСТОЯННО РАСТЕТ.**

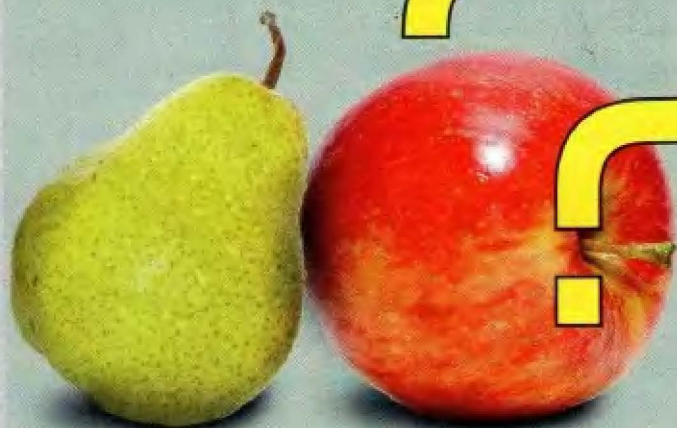
## МЕХИКО: ПЕРЕВЕРНУТАЯ ПИРАМИДА

Столица Мексики расположена в опасной сейсмической зоне. Кроме того, исторический центр города страдает от нехватки свободных помещений как для жилья, так и для учреждений, магазинов и служб быта. А свободной земли под строительство нет. Что делать? Уходить под землю! Поэтому мексиканские архитекторы и разработали проект башни «Earthscraper» «землескреб» высотой 300 метров, да и место нашли подходящее – Зокало, самая большая площадь Мехико. 5 тысяч человек смогут одновременно разместиться на 65 подземных этажах, 10 из которых отданы музеям, 10 – торговым предприятиям, 35 – различного рода учреждениям, а оставшиеся 10 – под жилье. Для здания выбрана форма перевернутой пирамиды, как наиболее устойчивая при землетрясениях. Его стеклянная прозрачная крыша займет всё пространство площади, и проникающие сквозь нее солнечные лучи попадут в устроенный в центре широкий световой колодец. Предусмотрено и дополнительное освещение с помощью системы оптоволоконных кабелей, которые проложат по всему зданию, вплоть до нижних этажей. В двойных внешних стенах пирамиды расположатся вентиляционные проходы и канализационно-водопроводное оборудование. Вершину перевернутой пирамиды оборудуют турбинным насосом, задача которого – закачивать в здание подземные воды и гнать их наверх, распределяя по этажам. А раз воды и света вдоволь, то можно подумать и о зеленых насаждениях: ими украсят каждый десятый этаж. Растения подберут такие, чтобы они способствовали оздоровлению воздуха, улавливая вредные вещества.

М. ЛЬЮИС/GETTY IMAGES

► Но даже если все задумки архитекторов, инженеров, дизайнеров будут реализованы в полном объеме, останется еще, быть может, самое трудное – преодолеть вековые стереотипы и предубеждения людей. Ведь подземное пространство ассоциируется у нас чуть ли не с кладбищем! Изменить сознание людей сложно, но вполне возможно, ведь человеку в прошлом уже приходилось жить в пещерах и подземных жилищах (см. дополнительный текст на предыдущей стр.), да и сейчас многие из нас проводят немало времени под землей, например, в метро. А в ряде городов, например, в Хельсинки (Финляндия) и в Москве у метро «Охотный ряд», существует сеть подземных магазинов,

пользующихся большой популярностью у населения. Есть в финской столице и другие подобные сооружения, в частности, бассейн, каток и даже... церковь! И данная тенденция неизбежно будет усиливаться – такова насущная потребность современных городов. Население планеты уже перевалило за 7 миллиардов человек, и половина из них живет в городах. А к 2050 году 7 человек из 10 станут горожанами! Так что хочешь не хочешь, а придется осваивать подземные пространства. Поэтому проекты многоэтажных подземных зданий, о которых шла речь в нашей статье, скорее всего будут осуществлены. Ведь к будущему необходимо готовиться уже сегодня! ■



## ПОЧЕМУ

**ЯБЛОКО – КРУГЛОЕ, А ГРУША ИМЕЕТ ВЫТЯНУТУЮ ФОРМУ?**

Вопрос прислал Сеня Азаров из Костромы.



Жизнь на Земле не возникла бы, если бы организмы не обладали изменчивостью – свойством меняться под воздействием внешних или внутренних факторов. Изменяясь, организм приобретает новые признаки, и если изменчивость происходит на генном уровне, эти признаки организм передает своим потомкам. С точки зрения выживания изменения могут быть полезными и вредными. Так, для гепарда, занятого погоней за добычей, полезным будет всё, что позволит ему бежать быстрее, а, скажем, длинный хобот будет только путаться между ногами. Поэтому не удивительно, что за сотни тысяч лет эволюции гепарды отрастили длинные ноги и приобрели тело, максимально «заточенное» для погони: если из-за каких-то мутаций и появлялась особь, не способная догнать антилопу, она просто умирала с голоду, не дав потомства. Однако некоторые свойства могут никак не влиять на выживаемость: например, окрас хвоста абсолютно не скажется на спринтерских возможностях того же гепарда. Точно так же и форма плодов яблони и груши никак не влияет на всхожесть их семян. Иными словами, далекий предок этих родственных растений помимо прочего поменял и форму плодов (возможно, это изменение было случайным), изменение закрепилось и дошло до нас, так как не было «вредным» для самого растения.

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

## КАК

**ОБЪЯСНИТЬ ФОКУС?**

Вопрос прислал Антон МИХАЙЛОВ по электронной почте



В своем вопросе Антон описывает этот фокус: Человек садится на стул, другие 4 человека располагают над его головой руки, выставляя их по часовой стрелке по очереди, держат так руки секунд 20, и так же, по очереди, опускают. (Всё это надо делать молча и не спеша.) Затем быстро просовывают указательные пальцы рук под мышки и колени сидящего, и без труда поднимают его на одних пальцах. В доказательство этого Антон готов прислать фото, на котором 100-киллограммового человека поднимают 4 девочки. Разберемся с этим экспериментом с точки зрения физики. Никакие пассы над головой не могут изменить ни веса сидящего (проверьте, подложив под стул весы), ни физическую силу тех, кто поднимает (иначе этим пользовались бы спортсмены, например, штангисты). В эксперименте девочек было четыре, а значит, на каждую из них приходилось по 25 кг от веса сидящего человека. В принципе, такой груз девочкам под силу. Но почему они поднимали человека без видимых усилий, и почему, не проделав движения руками так, как описано, поднять сидящего им было бы труднее? Скорее всего, сосредоточенно располагая руки над головой, девочки подсознательно настраивали себя на поднятие тяжести, и это помогло им «не заметить» большой вес. То есть здесь мы имеем дело примерно с той же иллюзией, что описана на странице 25 нашего журнала. Никак по-другому мы не можем объяснить этот удивительный фокус.

## СУЩЕСТВУЮТ ЛИ

**ДНИ, КОГДА БОЛЕЗНИ БЫВАЮТ ОСОБЕННО СИЛЬНЫ?**

Вопрос прислал Антон Михайлов по электронной почте.

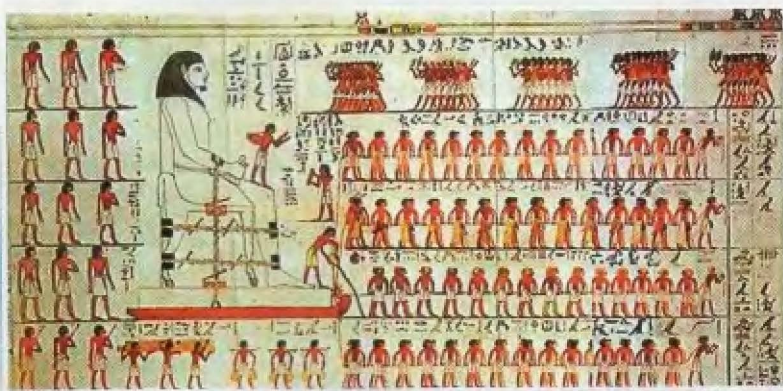


Конечно, «сила» микробов никак не зависит от числа на календаре. А вот от внешних условий, обычно соответствующих этому числу, – запросто! Например, в наших широтах эпидемии холеры случаются только в жаркие летние дни, так как на холоде бактерии холеры гибнут. Мы чаще простужаемся в зимние месяцы, а не летом. И в этом случае дело не в «силе» простуды, а в слабостях нашего организма. Пожилые люди реагируют на перепады давления или магнитные бури, кроме того, бывают дни, когда водители особенно часто попадают в аварии. Но во всём этом виноваты не пятницы и не 13-е число, а те или иные внешние условия.

# СЕКРЕТ ЕГИПЕТСКИХ СТРОИТЕЛЕЙ

Каким образом древние египтяне умудрялись перетаскивать через пустыню многотонные каменные глыбы? У голландского физика Даниэля Бонна имеется на этот счет своя гипотеза.

✎ Филипп Фонтен



Зачем один из людей, изображенных на барельефе (1850 год до н. э.), льет воду перед санями, груженными тяжелой статуей?

«Чтобы те лучше скользили», — уверен физик Даниэль Бонн.



# ШЕСТИ ЧЕЛОВЕК ХВАТАЕТ, ЧТОБЫ ТАЩИТЬ ГРУЗ ВЕСОМ В 5 ТОНН!



осмотри-ка на этот любопытный рисунок!» – обратился как-то раз к Даниэлю Бонну, руководителю научно-исследовательской группы Амстердамского университета (Нидерланды),

один из его коллег.

«Гм... Рабочие перетаскивают на санях огромную статую. Мне уже доводилось видеть изображение этого древнеегипетского барельефа. А что такое?»

«Взгляни на человека, стоящего в ногах статуи. Совершенно очевидно, что он льет воду перед санями. Как ты думаешь, зачем? Может, это облегчает передвижение груза по песку?»

«По всей видимости, ты прав. Мокрый песок, как известно, в отличие от сухого, не сыпучий, и нога в него погружается гораздо менее глубоко. Насколько смачивание песка эффективно при перетаскивании тяжелых грузов, не знаю... Впрочем... я уверен, мы сможем это проверить!»

Наш герой – физик. И его главное увлечение – песок. Вместе со своими друзьями по университету в 2012 году он, например, вычислял, как зависит максимально возможная высота песчаной колонны от размера составляющих ее песчинок и объема добавленной воды. Короче, о свойствах песка ему известно больше, чем кому-либо. Но вот что знали о песке египтяне, жившие 4 000 лет назад? Любопытный вопрос!

Первым делом Даниэль Бонн отправился в университетскую библиотеку, в отдел египтологии. Внимательно изучив все имевшиеся на эту тему материалы, Бонн понял, что египтяне, прежде чем лить воду, покрывали песчаную дорогу, по которой собирались тянуть груз, слоем ила, и тот при добавлении воды превращался в скользкую грязь.

## ИДИ ПО СКОЛЬЗКОЙ ДОРОЖКЕ НЕ ВСЕГДА ПЛОХО

Илистая грязь не то чтобы скользкая, а очень скользкая. В ходе эксперимента, проведенного французским египтологом Анри Шеврие в 30-х годах прошлого века возле знаменитого храмового комплекса в Карнаке, груз весом в 5 тонн тащили на санях по такой поверхности всего шесть человек! Древние египтяне использовали при строительстве подобный метод, считают археологи: в тех местах, где когда-то перетаскивались строительные грузы, в песке найдены следы ила. И всё же вопросы у Даниэля Бонна оставались. Вряд ли египтяне, подумалось ему, перевозили в огромных количествах ил на стройки, зачастую расположенные очень далеко от русла Нила. Может быть, для уменьшения силы трения саней о песок они всё-таки просто увлажняли песок? Сравнить эффективность обоих методов можно было лишь практическим путем. Поэтому голландский физик сделал из прочного пластика сани, водрузил их на ровную поверхность песка и соединил с лебедкой, снабженной датчиками: требовалось вычислить изменения силы трения в зависимости от того, сколько воды вылито на этот песок. Результат? Впечатляющий! Опыт показал, что при добавлении даже небольшого количества воды (3,2% от веса песка), сила трения уменьшилась чуть ли не вдвое. Объяснить такое явление можно с помощью микроскопа. В увлажненном песке крошечные капельки воды между песчинками растягиваются, образуя «капиллярные мосты», что-то вроде жидких волосинок, действующих наподобие клея. В результате песок становится более жестким, и для перевозки по нему тяжело-

го груза (который теперь не «тонет» в песке) требуется вдвое меньше людей, чем если бы всё происходило посуху.

## КОЛОССАЛЬНЫЕ ОБЪЕМЫ ВОДЫ

Выходит, египтяне и впрямь применяли подобный метод транспортировки грузов? Скорее всего, да, но доказать это невозможно: в отличие от ила, частички которого откладываются в песке, вода испаряется, не оставляя следа. Поэтому большинство египтологов не спешат соглашаться с выводами Даниэля Бонна, предпочитая придерживаться традиционной гипотезы иловой грязи, тем более что последняя действительно идеально подходит для подобных работ. Покрывать илом весь путь вовсе необязательно, – объясняют они. – Достаточно разложить слой ила на нескольких метрах. Когда сани преодолевали подготовленный таким образом участок, примятый ил аккуратно собирали и снова клали впереди – и даже на удаленных от Нила стройках никаких проблем с илом не возникало. Кроме того, напоминают специалисты, строительные работы в Древнем Египте проводились в основном летом, когда из-за разлива Нила временно прекращались сельскохозяйственные работы. А в эти месяцы температура воздуха в здешних местах может достигать 50°C. При таком зное вода, вылитая в песок, испаряется в считанные секунды, так что на прохождение всего пути потребовалось бы непомерное количество воды. Выходит, без ила строителям было не обойтись. Тем не менее исследования Даниэля Бонна не пропали даром. Во-первых, ряд ученых полагает, что древние египтяне, которым никак нельзя отказать в практичности и в здравом смысле, прибегали ко всем имевшимся в их распоряжении возможностям улучшить и облегчить труд строителей. И поскольку способ перетаскивания грузов, рассмотренный амстердамским физиком, доказал свою эффективность, то этот способ наверняка применялся в Древнем Египте, пусть и не как основной. А во-вторых, выводами Бонна заинтересовались промышленники. Перемещение гранулированных материалов (песок, бетон...) по трубам требует использования мощных пневматических устройств. И если бы удалось снизить силу трения того же песка о стенки, то и затраты электроэнергии при транспортировке по трубопроводу тоже сократились бы. Так, размышляя над археологической загадкой, Даниэль Бонн, возможно, нашел способ экономичного перемещения сыпучих веществ по трубам! ■

## МНОГО ПЕСКА И МАЛО ВОДЫ

Если волочить сани по сухому песку (слева), он сгребается в кучку перед полозьями, что увеличивает силу сопротивления. На увлажненном песке такого не происходит (справа).



# А ЧТО, ЕСЛИ НАМ С ТОБОЙ ОТПРАВИТЬСЯ...

# НА ПАНДОРУ?

В ОЖИДАНИИ ВЫХОДА НА ЭКРАНЫ ПРОДОЛЖЕНИЯ ФИЛЬМА «АВАТАР» – ЕГО ПРЕМЬЕРА НАЗНАЧЕНА НА КОНЕЦ ДЕКАБРЯ 2016 ГОДА – ДАВАЙ СОВЕРШИМ КОРОТКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ НА ПОКАЗАННУЮ В НЕМ ПЛАНЕТУ ПАНДОРА И ВЫЯСНИМ, КАК ТАМ ЖИВЕТСЯ... СОГЛАСНО ЗАКОНАМ ФИЗИКИ.

от Рене Кюйлиерье



Обитаемые миры в научно-фантастических фильмах обычно являются не планетами, подобно нашей Земле, а спутниками **газовых гигантов**: таковы в «Звездных войнах» и Явин-4, с которой Люк Скайуокер и его отважные друзья отправляются сражаться со Звездой Смерти, и покрытый лесами Эндор, обита-

лице симпатичных эвоков. Но самым впечатляющим домом наших космических братьев по разуму стала (по крайней мере, на наш взгляд) Пандора, на которой и разворачиваются события в фильме «Аватар». А давай попробуем представить, что Пандора вовсе не фантазия режиссера и сценариста, а реальный спутник реального газового гиганта Полифема!

## ПОРТРЕТ-РОБОТ ОБИТАЕМОЙ ЛУНЫ

Земля, Юпитер вместе с одним из своих спутников – Ио представлены здесь по соседству с Полифемом и Пандорой в одном масштабе. Отметим, что Полифем, хотя и схож по размерам с Юпитером, намного его массивнее. В отличие от небольших каменных планет типа Земли и Марса, оба гиганта состоят по преимуществу из газов, которые сжимаются под собственной тяжестью. Серо-зеленый цвет Полифема обусловлен тем, что он располагается намного ближе к своему светилу, нежели Юпитер, а потому облака и верхние слои атмосферы Полифема состоят в основном из воды. Совсем как у нас! А рыжеватые оттенки Юпитера свидетельствуют о большом количестве метана и серных соединений.

**ЗЕМЛЯ:**  
Радиус: R (6371 км)  
Продолжительность  
суток: 24 ч.

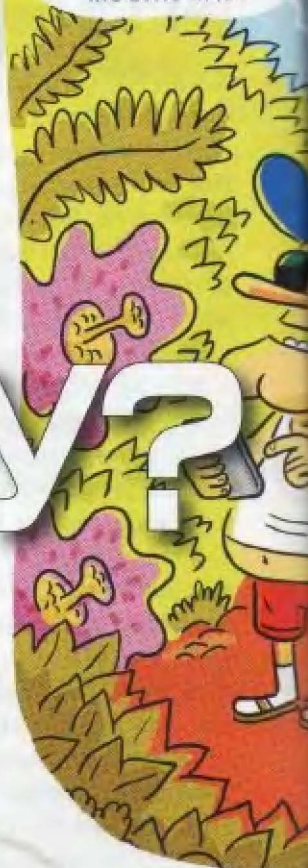


Юпитер

**ИО:**  
Радиус: 0,28R (1821 км)  
Гравитация: 0,18 земной  
Продолжительность  
суток: 42,5 ч.



Солнце!  
Дышится легко...  
Неплохое  
местечко!





При здешней слабой гравитации я вешу всего лишь 39 килограммов! Да это настоящий рай!



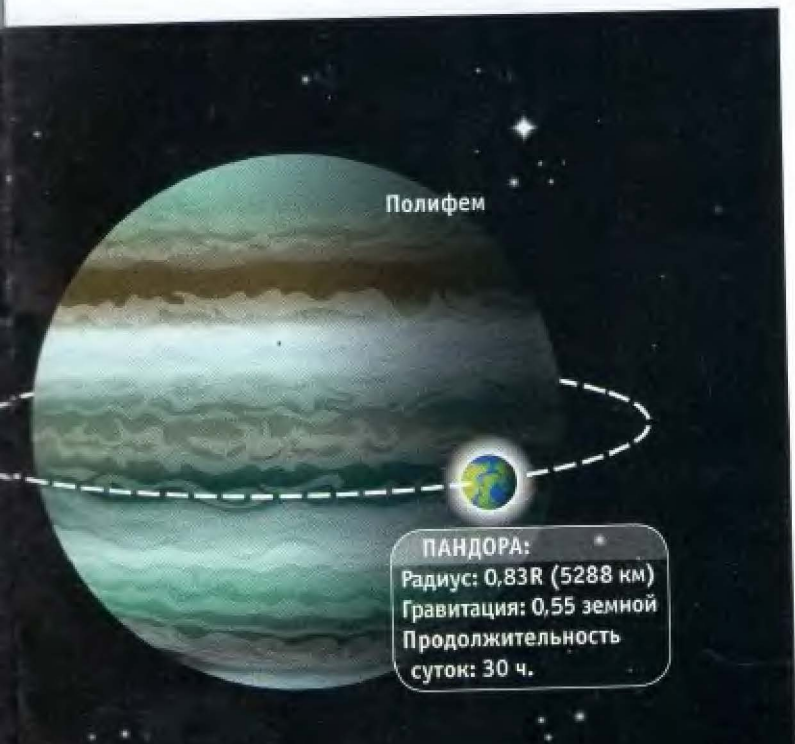
ПЛУТАРК

#### ТЕРМИНАЛ

**Газовые гиганты** – планеты, состоящие в основном из газов (водорода, гелия...). Ядро в их центре может быть жидким либо твердым.  
**Гравитация** (здесь) – сила притяжения на поверхности небесного тела или вблизи нее.

Может ли на таком спутнике существовать жизнь, и какая? Впрочем, не будем терять понапрасну времени – полетели! Шмяк! Хлюп! Только не волнуйся! Мы приземлились или, если хочешь, припандорились вполне благополучно, просто сели в жидкую грязь, вот поэтому и звуки соответствующие. Когда, вдоволь налюбовавшись окружающей тебя роскошной растительностью, ты начнешь выгружать багаж из косми-

ческого корабля, тебя будет поджидать приятный сюрприз! Никогда прежде ты не поднимал с такой удивительной легкостью вещи в два раза тяжелее твоего собственного веса и не прыгал играючи метра на два в высоту – супермен да и только! Здорово, да? Более того, со временем ты научишься летать как птица, взмахивая руками... Впрочем, сразу честно признаемся, что без широких крыльев, сделанных из плотного материала, тут не обойтись, так что вид у тебя будет довольно-таки дурацкий. Но всё равно приятно, правда? Твои неожиданно-негаданно открывшиеся таланты объясняются проще простого: сила **гравитации** на Пандоре ощутимо слабее, чем на Земле. Это небесное тело, во-первых, меньше нашего по размерам (как-никак не планета, а всего лишь спутник), а во-вторых, состоит из менее плотных пород. Следует напомнить, что гигантские планеты, подобно Юпитеру, а заодно, разумеется, и их спутники, образуются очень далеко от своего светила, то есть там, где царит вечный холод. Поэтому «земная твердь» этих планет и их спутников состоит из смеси горных пород, кусочков льда и газов. Этим-то и объясняются огромные размеры таких далеких миров!



Полифем

**ПАНДОРА:**  
 Радиус: 0,83R (5288 км)  
 Гравитация: 0,55 земной  
 Продолжительность суток: 30 ч.

САНДРИН ФЕЛЛЗ

**ИДЕАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ.**

## ▶ ЛЕГКАЯ ПЛАНЕТА

По сравнению с нашей маленькой, но тяжелой планетой, состоящей из металлов и скальных пород с очень тонкой поверхностной пленкой воды и воздуха, Пандора – настоящий легковес. Металлов в ней мало, а скальные породы перемешаны со значительным количеством легких элементов: тут и вода, и карбонаты (соли угольной кислоты), и азот, и сера, и т. п. Вот почему пандорианская гравитация так слаба, а поверхность болотиста. Заодно этим объясняются пышная растительность и богатый живой мир джунглей, ведь всё это как раз и состоит из легких элементов, а они на Пандоре находятся в изобилии, совсем не то, что у нас. Кроме того, весь имеющийся здесь набор химических элементов присутствовал на Пандоре с момента ее образования, в то время как на Землю многие вещества были занесены кометами с холодных окраин Солнечной системы. Ты можешь спросить: как же так, если Пандора и планета, вокруг которой она вращается, – газовый гигант Полифем (см. дополнительный текст на стр. 14) – всегда располагались там, где и сформировались, то как тогда могла возникнуть жизнь? Вода же должна была находиться здесь в замерзшем состоянии! Молодец, это ты верно подметил, но дело в том, что планеты-гиганты, прежде чем обрести постоянную орбиту, вначале нередко приближаются к своей звезде. Поэтому нет ничего удивительного в том, что Полифем и его спутник оказались и не слишком близко, и не слишком далеко от светила, как раз в зоне, где существует идеальная температура для того, чтобы вода, необходимая для возникновения и развития жизни, пребывала в жидком виде! Однако оптимальное месторасположение небесного тела не единственный фактор, необходимый для появления живых существ. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на Марс или Луну: хотя оба небесных тела и находятся в оби-



Подобно Луне, Пандора вращается вокруг Полифема, всегда обращенная к нему одной и той же стороной (на нашей схеме отмечена красной точкой).

Это объясняется тем, что полный круг вокруг своей оси занимает у нее точно столько же времени, как и оборот вокруг Полифема, а именно 30 часов, ненамного больше земных суток. А теперь представь, что ты оказался на тропическом пляже, расположенном на экваторе Пандоры...



**С 25:44 до 26:46:** второе затмение. Черная точка на уже полном диске Полифема – тень того мира, в котором ты находишься.

таемой зоне Солнечной системы, признаков жизни на них до сих пор не обнаружено, ну, если только не предположить, что тамошние жители – большие мастера играть с нами в прятки! Причиной такой бесплодности являются слишком скромные размеры: Марс в 9 раз менее массивен, чем Земля, а Луна легче аж в 80 раз, из чего вытекают три неблагоприятных для возникновения жизни обстоятельства.

Во-первых, маленькие небесные тела быстро остывают. Магма их недр затвердевает, и всякая вулканическая деятельность прекращается. А вулканы, хотя порой и сильно досаждают людям, но всё же штука весьма полезная, ведь именно они выплевывают из глубин на поверхность CO<sub>2</sub>, то есть углекислый газ, и водяные пары, те легкие элементы, которые, высвобождаясь из скальных пород, способствуют созданию газового пояса вокруг планеты, одним словом – атмосферы.

**22:30:** Заход солнца.

Пока ты любишь Полифемом, освещенным на три четверти, солнце заходит за твоей спиной.



**15:00:** полдень. Солнце находится прямо над головой и освещает Полифем сверху.



**С 10:41 до 11:46:**

первое затмение. Полифем закрывает солнце, и на целый час утро сменяется ночью (если ты находишься на противоположной красной точке стороне Пандоры, то затмения жди после полудня). Голубой ободок, появляющийся вокруг газового гиганта в момент полного солнечного затмения примерно в 11 ч 15, связан с тем, что верхние и самые разреженные слои атмосферы планеты, т. е. стратосфера, освещены сзади солнцем.



**7:30:** восход солнца.

Полифем по-прежнему находится в том же месте неба, что и раньше (и останется там в течение всего дня), но теперь видна лишь часть его нижней половины.



**00:00 Полночь,**

то есть солнце находится у тебя под ногами. На небе светит Полифем, который в 26 раз крупнее полной Луны.



РЕНЕ КОИМЕРЬЕ

## МАЛЕНЬКИЕ СВЕТИЛА, БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ...

Во-вторых, после того как маленькое небесное тело затвердеет, в нем уже, естественно, не может быть ядра из жидкого металла, как у нашей Земли. А ведь именно благодаря такому ядру создается мощное магнитное поле, служащее защитой от постоянно испускаемого Солнцем потока заряженных частиц, смертельно опасных для всего живого. И, наконец, в-третьих, если атмосфера имеет достаточно высокую температуру, как у Земли и у Пандоры, то находящиеся в ней молекулы воздуха двигаются во всех направлениях, а значит, они смогут ускользнуть в открытый космос. Начнут биться друг о дружку, как бильярдные шары... бум-бам-бах-бабах... вот тебе и первая космическая скорость... «Прощайте, выхожу на орбиту...» Если так пойдет, то весь воздух исчезнет прежде, чем найдутся любопытные клетки, которые решат: «А давайте-ка, ре-»

**ПОЛИФЕМ И ЕГО СПУТНИК ОКАЗАЛИСЬ В ЗОНЕ ИДЕАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ!**

бят, сольемся в один организм и сделаем, скажем, креветку или медузу...» Чтобы атмосфера не улетучилась, планета или спутник должны иметь достаточную массу, а значит, и силу тяготения. Именно благодаря своей солидной массе Земля и сохранила животворящую атмосферу. А Пандора? К ее счастью, поблизости от нее есть могучий сосед, благодаря которому Пандора шутя и играючи преодолевает все трудности. Гигант Полифем окружен еще несколькими спутниками, и все они создают мощные **приливные силы**, разогревающие недра Пандоры и порождающие достаточно интенсивную вулканическую деятельность. А учитывая то обстоятельство, что скальные породы Пандоры богаты на легкие элементы, то и вулканических газов выделяется больше. В результате атмосфера становится в два, а то и в три раза плотнее, чем на Земле! Мимоходом отметим, что благодаря плотности атмосферы и летать здесь так же легко, как плавать. Ну, или почти так же легко... И еще: если мы допустим, что Пандора состоит из легких скальных пород, как и Ио, один из спутников Юпитера, то простой подсчет подскажет, что при радиусе в 5200 км (80% радиуса Земли) ее массы и гравитации вполне хватит, чтобы удерживать при себе атмосферу. А поскольку атмосфера весьма плотная, то Пандора даже могла бы себе позволить быть и поменьше размерами.

Остается проблема магнитного поля. С таким небольшим количеством металла оно должно быть совсем никудышным, однако Пандора в нем и не нуждается, имея над собой непробиваемый щит гигантского магнитного поля Полифема.

### НЕБЕСНЫЙ ШАР НАД ГОЛОВОЙ

Близость Полифема дарит обитателям Пандоры потрясающей красоты зрелище. Ты только представь: паришь себе на



ПЛУТТАРК

## ПОД ЗАЩИТОЙ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПЛАНЕТЫ.

крыльях над густыми джунглями, поднимаешь голову вверх, а там... огромный сверкающий шар диаметром в 26 раз больше, чем Луна в полнолуние! Час идет за часом, а Полифем по-прежнему неподвижно висит над горизонтом (см. схему на стр. 16–17). Ничего странного, Пандора, подобна Луне, обращена к своей планете лишь одной стороной.

В этом, кстати, заключается еще одна причина гостеприимного вида Пандоры. Обычно, планеты крутятся вокруг себя, как юла, которая вот-вот остановится и упадет, при этом их ось вращения мотается во все стороны, так что, не ровен час, и климат может резко измениться. А это, сам понимаешь, совершенно ни к чему для живых существ! На Земле подобное явление приводит к наступлению великих ледниковых периодов, действие которых, к нашему счастью, смягчается благодаря присутствию Луны. Пара Земля-Луна работает примерно как шест эквилибриста и в значительной степени уменьшает «болтанку» оси вращения Земли.

Если наша планета то и дело повергалась бы катастрофическим оледенениям и до самого экватора сковывалась бы льдом, вряд ли она сумела бы сохранить столь сложную форму жизни. Но Земле несказанно повезло заполучить такой массивный спутник, как Луна. Именно повезло, потому что, как говорят ученые, Земля с ее размерами могла в принципе рассчитывать на соседку в 100 раз меньше. Что касается Пандоры, то ей удача и не требуется: близость ее орбиты к Полифему делает ось вращения даже стабильнее, чем у нашей планеты.

### ПРИ СВЕТЕ ЧЕТЫРЕХ ЛУН...

С наступлением сумерек можно полюбоваться тремя или даже четырьмя лунами на пандорианском небе, причем очень близко расположенными, – газовые гиганты обычно сопровождаются целой вереницей спутников. И на них также может существовать жизнь. Три-четыре обитаемых мира, расположенных на расстоянии менее трех дней полета на космическом корабле, – о таком можно только мечтать! Теперь тебе понятно, какие интересные космические объекты – спутники газовых гигантов? Так что вполне возможно, что такие небесные тела, как Пандора, и составляют большинство обитаемых миров Вселенной!

Сегодня астрономы сумели насчитать 1791 экзопланету, из которых 21 весьма похожи на Землю и вполне могут быть обитаемыми, а 28 подобны Полифему, а значит, рядом с ними располагаются многочисленные Пандоры... ■

### ТЕРМИНАЛ

**Приливная сила** временно деформирует поверхность планеты за счет гравитационного притяжения другого находящегося поблизости небесного тела. Океанический прилив на Земле – яркий пример такого явления. Притяжение Луны деформирует океаны, вызывая подъем и опускание воды в них.



# НЕ ДАЙ СЕБЯ ОБМАНУТЬ!

Запросто можешь разглядеть спрятавшегося в траве кузнечика, понять, где находится источник звука, и по запаху догадаться, что приготовила на обед мама? Неплохо! Но не обольщайся, твои органы чувств могут и ошибаться.



Иллюзия Эббингауза, объясняющая, почему Луна у горизонта кажется нам большей. Два оранжевых круга одинаковы, но правый, находящийся в окружении мелких кругов, выглядит крупнее. Луна у горизонта тоже окружена множеством объектов, издали кажущихся нам маленькими.



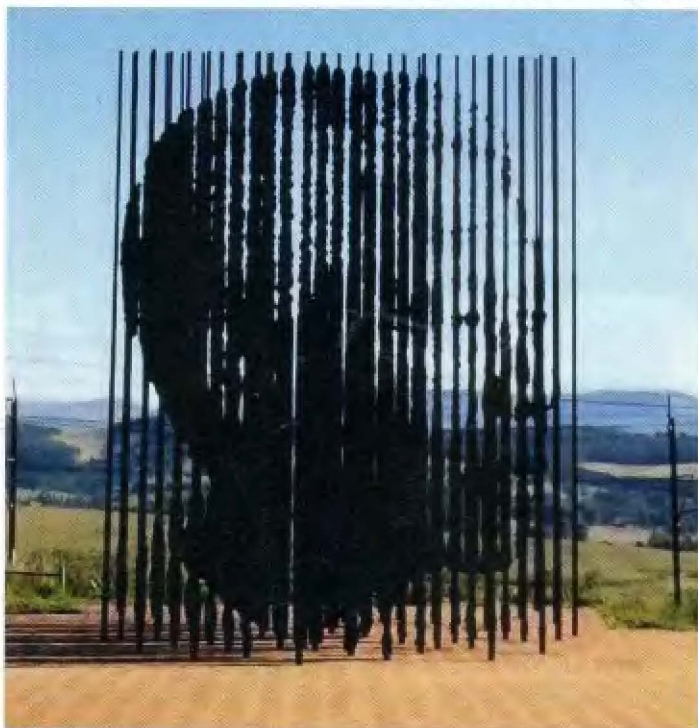
Ученые говорят, что мы, люди, познаем окружающий мир с помощью пяти чувств: зрения, слуха, вкуса, обоняния и осязания. Как и у всех животных, эти чувства развились у нас в процессе эволюции. Правда, результат не впечатляет: хоть мы видим лучше змеи, но до орлиного зрения нам далеко,

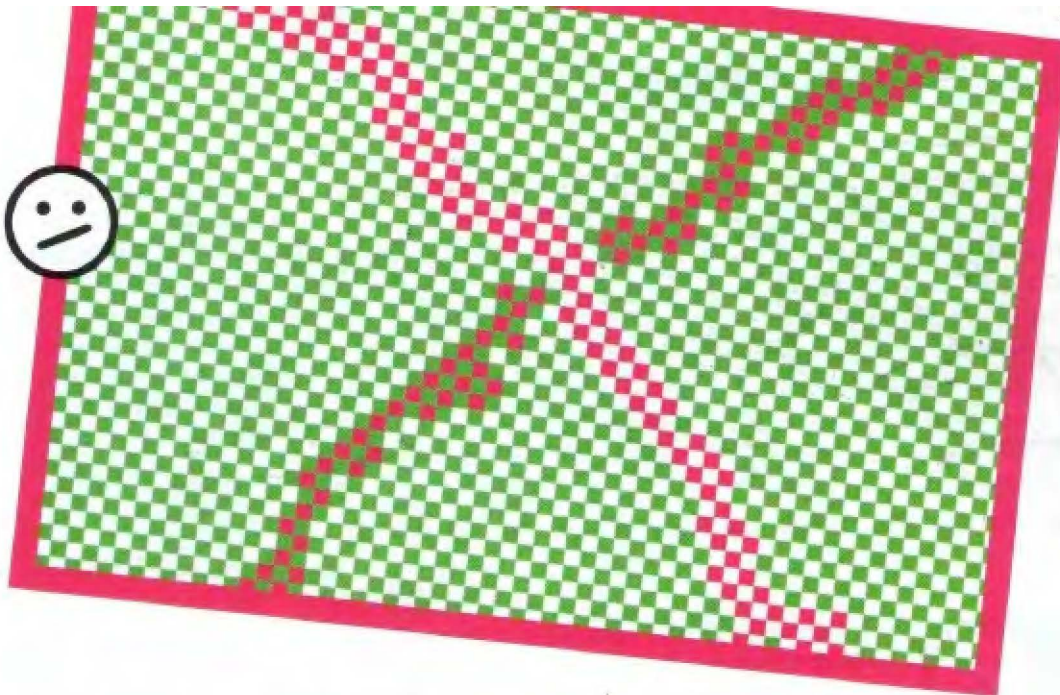
а кое-какие ощущения нам и вовсе недоступны – например, у рыб и земноводных есть так называемая «боковая линия», с помощью которой они улавливают вибрации и движения окружающей среды. Но мы привыкли к нашим способностям и настолько доверяем своим чувствам, что нередко, чтобы убедить собеседника, пускаем в ход неоспоримый аргумент, говоря: «Я видел это собственными глазами», или: «Слышал собственными ушами». А между прочим, совсем зря: и зрение, и слух, и прочие чувства можно обмануть!



Удивительную работу проделал южноафриканский скульптор Марко Чьянфанелли, установив в парке Йоханнесбурга 50 металлических пластин причудливой формы...

...но если посмотреть на эту скульптуру под определенным углом, мы увидим портрет Нельсона Манделлы.





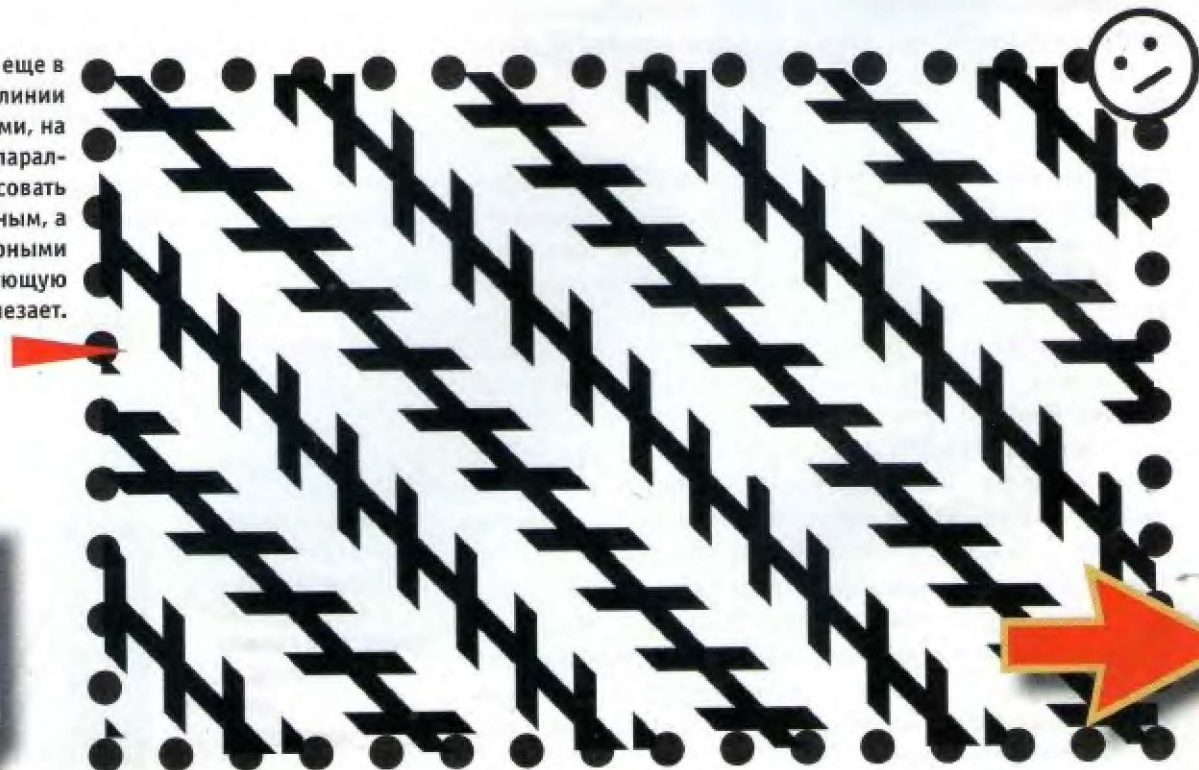
Кажется, что, создавая это изображение, художник пользовался двумя оттенками красного и двумя – зеленого. Но это не так. Если красный квадрат окружают зеленые квадраты, он, правда, выглядит красным, а без такого окружения – малиновым. Зеленые квадраты, примыкающие к красным, кажутся темнее. На самом деле все зеленые квадраты одного цвета, так же, как и красные. Интересно, что чем меньше этот рисунок, тем отчетливей иллюзия.

Но для начала давай разберемся в «механике» восприятия. В принципе, все высшие существа реагируют на внешние раздражители (звук, свет, тепло, запах...) примерно по той же схеме, что и электронные устройства, снабженные различными датчиками. У живых организмов в качестве датчиков выступают **рецепторы**, а в качестве процессора – мозг. Когда на рецептор воздействует внешний раздражитель, рецептор посылает нервный импульс в мозг, «расшифровывающий» этот сигнал должным образом. В результате в нашем сознании и появляется то, что мы называем вкусом, цветом, теплом, болью... Как видишь, схема довольно проста, но если ее перехитрить, у нас возникнут иллюзии, то есть искаженное восприятие предметов и явлений. Заметим, что в подавляющем большинстве случаев причина иллюзии кроется не в несовершенстве наших датчиков-рецепторов, а из-за «помех», возникающих в мозге. Итак, сейчас мы расскажем о случаях, когда мозг, как говорится, «обводится вокруг пальца».

### ЗРЕНИЕ

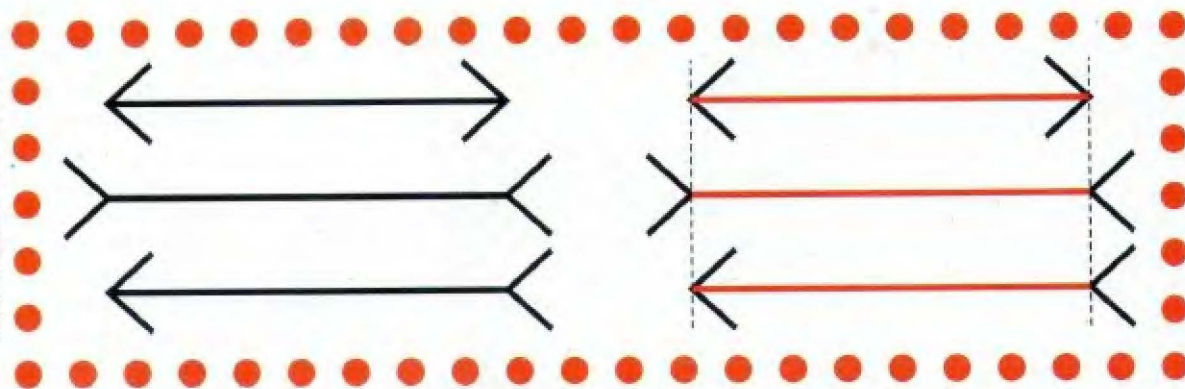
Зрение – наше главное чувство, благодаря ему мы получаем 80–90% информации. И именно со зрительными иллюзиями мы сталкиваемся чаще всего. В литературе и интернете можно найти массу примеров всяких «необычных» картинок, однако в большинстве случаев, присмотревшись к таким рисункам, мы понимаем, в чем подвох, и можем заставить себя смотреть на эти изображения «правильно». Впрочем, существуют иллюзии, с которыми мы не можем справиться своими силами. Так, встающая из-за горизонта Луна кажется нам крупнее, чем когда она висит высоко в небе. Причина иллюзии «большой Луны» кроется в нашем сознании. Во-первых, мы судим о размерах объекта, сопоставляя его с находящимися рядом предметами (в данном случае – элементами пейзажа: далекими горами, домами, деревьями), и, во-вторых, объект, окруженный мелкими деталями (теми же далекими горами и домами), кажется нам крупнее. Взгляни на восходящую Луну через свернутую в трубочку бумагу так, чтобы не видеть окружаю- ➤

Эта иллюзия была описана еще в 1860 году. Длинные линии кажутся непараллельными, на самом деле они строго параллельны. Если линии нарисовать красным, фон – зеленым, а штрихи оставить черными (посмотри следующую страницу), иллюзия исчезает.



#### ТЕРМИНАЛ

**Рецептор** – сложное образование, состоящее, главным образом, из нервных клеток.



Хорошо известная иллюзия, описанная в 1889 году психологом Францем Мюллером-Лайером. Несмотря на кажущиеся различия, горизонтальные линии имеют одинаковую длину.



В 1903 году в Сербии произошел дворцовый переворот: король Александр был убит, и к власти пришел король Петр I. Через год, в сентябре 1904 года, новый правитель выпустил почтовую марку с изображением своих предков. Однако к декабрю марки изъяли, так как в изображении углядели портрет убитого Александра. Никто так и не знает, специально ли художник так нарисовал эту марку или мы имеем дело со случайным совпадением.



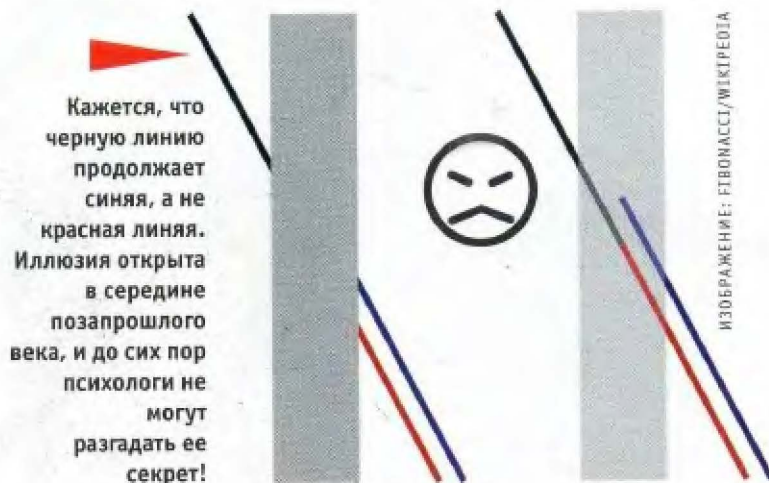
► щий ее пейзаж, и она станет «нормального» размера! Но, пожалуй, самую потрясающую оптическую иллюзию предложил профессор Массачусетского технологического университета Эдвард Адельсон. Действительно, глядя на квадраты в тени цилиндра, невозможно поверить, что квадрат А такого же цвета, что и квадрат В (см. на стр. 23 внизу).

## СЛУХ

Наш слуховой аппарат – штука весьма совершенная. Например, мы с точностью до десятка градусов можем определить, где находится источник звука. Ты замечал, что и люди, и животные обычно наклоняют голову, когда прислушиваются? Это не случайно: так легче почувствовать разницу звуков, попадающих в правое и левое ухо, ведь именно по этой разнице мозг и «высчитывает» расположение места, откуда этот звук исходит. Обмануть слух непросто: даже когда в одно наше ухо звук попадет на стотысячную долю секунды раньше, чем в другое, мы это замечаем. Но если ты выйдешь в интернет и наберешь в поисковой строке браузера «тон Шепарда», ты сможешь услышать замечательную звуковую иллюзию – набор звуковых волн, наложенных друг на друга таким образом, что слушателю кажется, будто тональность звука бесконечно повышается или, наоборот, понижается. Еще одна похожая звуковая иллюзия – ритм Рисе: здесь слушателю кажется, что мелодия звучит с постоянным замедлением или ускорением темпа ударных.

## ВКУС И ОБОНЯНИЕ

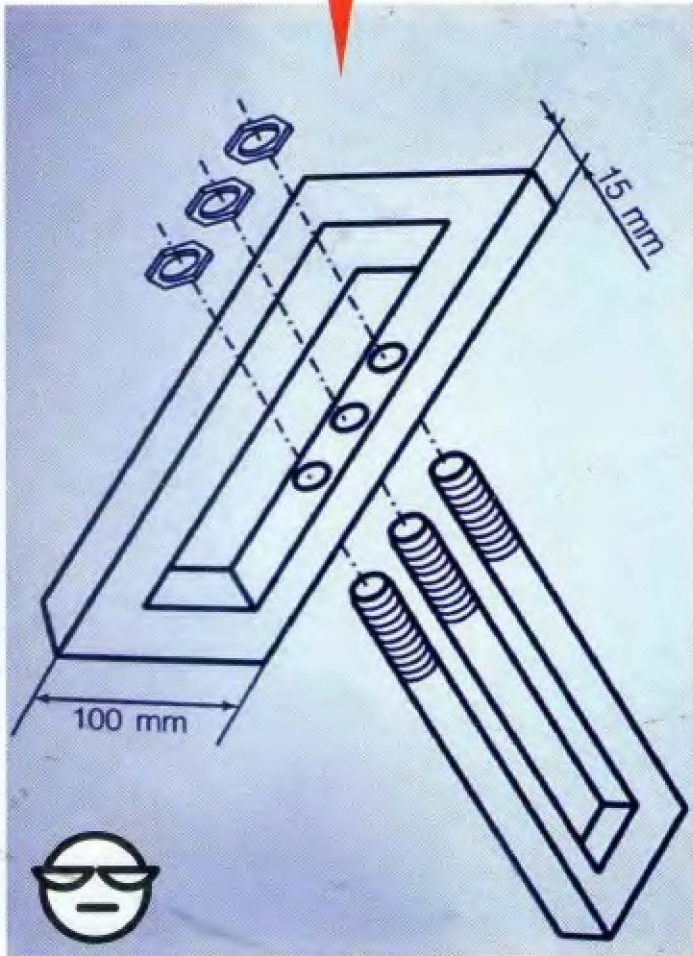
Мы неспроста поставили эти два чувства вместе – они тесно связаны друг с другом. Так, ученые говорят, что мы различаем лишь 4 базовых вкуса – сладкий, кислый, соленый и горький. И о том, вкусная еда или нет, мы судим по целому комплексу ощущений – помимо базового вкуса это и запах, и температура пищи, и ее структура (хрустящая или мягкая), и внешний вид, и даже – по эмоциям: согласишься, печеная в костре картошка всегда вкуснее той, что пеклась в газовой плите... Обмануть базовое вкусовое ощущение можно так: попробуй съесть что-



Кажется, что черную линию продолжает синяя, а не красная линия. Иллюзия открыта в середине позапрошлого века, и до сих пор психологи не могут разгадать ее секрет!



Если такой чертеж дать слесарю, он, наверное, сойдет с ума!

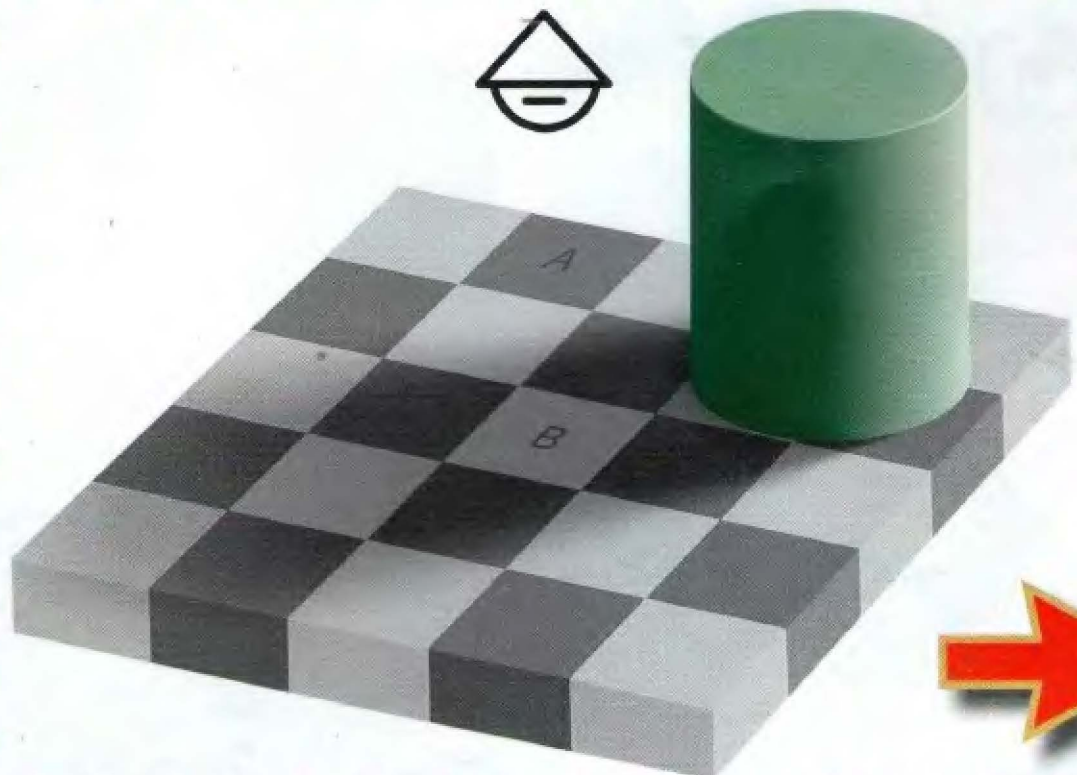


то сильно соленое и запить это простой водой – тебе покажется, что вода стала сладкой. Еще пример: люди, которым нельзя по медицинским показаниям есть сахар, нередко пользуются специальными таблетками, воздействующими на «рецепторы сладости». Кинул пару таких таблеток в чашку с чаем – и чай стал сладким, хотя в нем нет ни грамма сахара! Но всё-таки главный «инструмент», с помощью которого мы судим «вкусное-невкусное», – это нос. Вспомни: во время сильного насморка, когда мы перестаем чувствовать запахи, вся еда кажется однообразной. Кстати, интересная вещь: в самом начале простуды чувствительность к запахам увеличивается. И виноват в этом... всё тот же мозг: так он мобилизуется на поиск необходимых для выздоровления средств. Вот и выходит, что обонятельные рецепторы – всего лишь датчики, «порог срабатывания» которых задает наше сознание! И еще одна «шутка» нашей психологии. Тебе наверняка попалось мыло с запахом сладких фруктов или кислого яблока. Пробовать на вкус такое мыло мы не рекомендуем – будешь сильно разочарован. Лучше задумайся: не удивительно ли, что обоняние порождает чисто вкусовые ощущения – сладкого и кислого?

Наконец, еще одна вкусовая иллюзия – «холодная» мятная конфета и «горячий» перец. Как ты, возможно, догадываешься, эти продукты воздействуют на рецепторы, отвечающие за ощущение температуры. Но это уже относится к осязанию.

### ОСЯЗАНИЕ

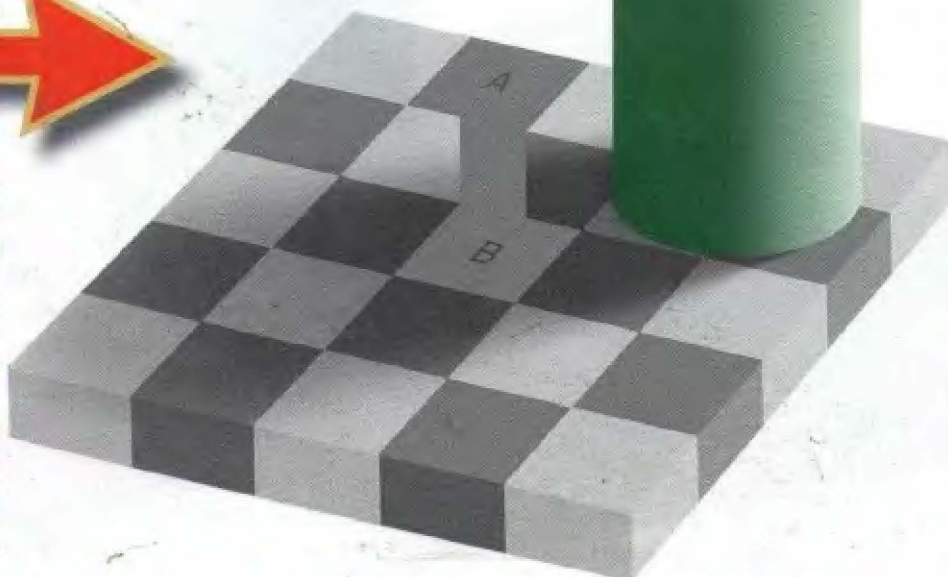
Размер предмета, его вес, форму, шероховатость, влажность и температуру – всё это мы можем оценить с помощью осяза-



Иллюзия Эдварда Адельсона. Наверняка ты, как и мы, видишь, что квадрат А значительно темнее квадрата В. А теперь загляни на следующую страницу.



Эти портреты нарисовал художник Джузеппе Арчимбольдо (1527–1593). Хотя, стоп, какие портреты?! Тут не нарисовано ничего, кроме овощей, фруктов и лепестков!



На этом рисунке квадраты А и В соединены, и, возможно, тебе покажется, что наш художник схитрил, неравномерно окрасив участок, соединяющий квадраты. Но закрой листочками бумаги поля по бокам этого участка, и ты убедишься, что и квадраты, и соединяющая их линия одного цвета! Фокус в том, что мозг «додумывает» рисунок, полагая, что тень, отбрасываемая цилиндром, должна изменить первоначальный оттенок квадрата В. Ну, а кроме того, мозг «знает», что на шахматной доске белые квадраты чередуются с черными.

► ния, и помогают нам в этом соответствующие рецепторы, которые расположены по всему нашему телу снаружи и внутри, как и большинство рецепторов боли. Сразу заметим: если слепой или глухой худо-бедно может смириться со своим изъяном, то жизнь без осязания трудно себе представить. Например, если бы мы не чувствовали боли, мы бы постоянно получали увечья, то берясь за горячую сковородку, то наступая на острые предметы, да мы бы и стояли-то с трудом! А всё потому, что равновесие мы поддерживаем, ощущая, на какую часть стопы приходится основной вес тела. Вспомни, как тяжело даются первые шаги, если ты отсидел ногу, тем самым временно лишив ее чувствительности. Кстати, примерно по такому же принципу работает анестезия: делая «заморозку», врачи блокируют поступление в мозг сигналов от рецепторов боли.

Предлагаем тебе два опыта по «обману» своего осязания. Возьми в руку не очень тяжелый предмет и попробуй запомнить его вес. Затем той же рукой несколько раз подними что-то более массивное, и сразу после этого снова возьми первый предмет. Не правда ли, теперь он кажется более легким? Для второго опыта понадобится три емкости: в одну налей

ледяную воду, во вторую – горячую, а в третью – воду комнатной температуры. Опустив одну руку в емкость с горячей, а вторую – с холодной водой, и подержи их там, пока руки не «привыкнут». После этого окуни обе руки в третью емкость, и ты почувствуешь, как по-разному реагируют твои руки на одну и ту же температуру. Выходит, и здесь легко ввести себя в заблуждение. Даже несмотря на то, что на ощупь мы способны очень точно определять степень нагрева: родителям достаточно потрогать твой лоб, чтобы сразу понять, не поднялась ли твоя температура на один-два градуса. ■

**В следующем номере мы расскажем, как создать удивительную иллюзию «чеширского кота» – ты сможешь сделать так, чтобы твой друг исчез, оставив вместо себя... улыбку!**

Фото из Московского музея иллюзий. Люди – обычные, а вот комната совсем не проста. Архитектура скрывает, что те, кто левее, находятся дальше от фотоаппарата.



Генерал  
Алексей  
Алексеевич  
Брусиллов.

Михаил Калишевский

# «ПРОИГРАННЫЕ ПОБЕДЫ» ГЕНЕРАЛА БРУСИЛЛОВА

## ВОЗВРАЩАЮЩИЙСЯ ОГНЕВОЙ ВАЛ

В этот день вся русская артиллерия Юго-Западного фронта начала массированный обстрел австро-германских позиций. Обстрел велся несколько суток, причем после трех-четырех залпов делался перерыв, и австрийцы, думая, что начинается пехотная атака, бежали из укрытий в окопы, к пулеметам. Но тут огневой вал артиллерии вновь возвращался. Русские пошли вперед, когда их противник уже не решался выходить из блиндажей. При этом атака началась сразу на 13 участках с последующим развитием в сторону флангов и в глубину. Первую полосу обороны захватили за три часа. Австро-германцы, не успевавшие вылезти из убежищ, были вынуждены сдаваться. Наибольшего успеха добилась 8-я армия генерала Алексея Каледина, прорвавшая фронт на 16-километровом участке. Действовавшая в ее авангарде дивизия «железных стрелков» генерала Антона Деникина 7 июня заняла Луцк и обеспечила продвижение армии на 65 км. В целом же за месяц войсками Юго-Западного фронта был осуществлен прорыв обороны в полосе 550 км на глубину 60–150 км. Это грандиозное наступление стало единственной операцией

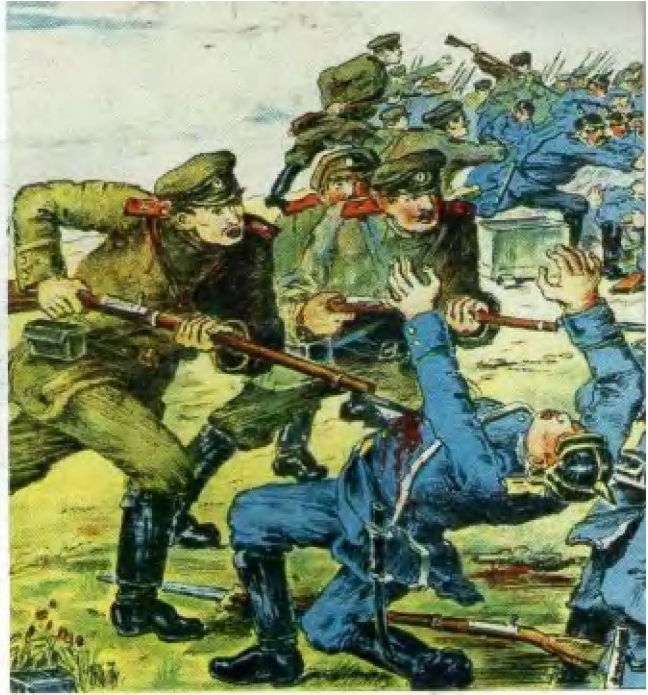
ЛЕТО 1916 ГОДА ВРОДЕ БЫ НЕ СУЛИЛО НЕОЖИДАННОСТЕЙ ЧЕТЫРЕМ АВСТРО-ВЕНГЕРСКИМ И ОДНОЙ НЕМЕЦКОЙ АРМИЯМ, ЗАНИМАВШИМ УЧАСТОК ФРОНТА ОТ СЕВЕРНОЙ ВОЛЫНИ ДО ГРАНИЦЫ С РУМЫНИЕЙ. СОЛДАТЫ ЧУВСТВОВАЛИ СЕБЯ УВЕРЕННО ЗА ЛИНИЕЙ УКРЕПЛЕНИЯ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ ТРЕХ ПОЛОС И ПОСТРОЕННОЙ ЗА 9 МЕСЯЦЕВ ЗАТЯЖНОЙ ПОЗИЦИОННОЙ ВОЙНЫ. САМОЙ МОЩНОЙ БЫЛА ПЕРВАЯ ПОЛОСА УКРЕПЛЕНИЙ ГЛУБИНОЙ 1,5–2 км С ОПОРНЫМИ УЗЛАМИ, ДОТАМИ, ОТСЕЧНЫМИ ПОЗИЦИЯМИ, ЗАВОДЯЩИМИ ВРАГА В «МЕШОК». ВСЁ БЫЛО СПОКОЙНО ДО УТРА 4 ИЮНЯ 1916 ГОДА...

Первой мировой войны, получившей свое название по имени разработчика и командующего – генерала от кавалерии Алексея Брусиллова.

## ИЗ ПАЖЕСКОГО КОРПУСА В «ЛОШАДИНУЮ АКАДЕМИЮ»

Будущий полководец родился 31 августа 1853 года в Тифлисе. Он происходил из не слишком знатного рода орловских дворян, потомственных офицеров. Его отец, участник наполеоновских и кавказских войн, дослужился до чина генерал-лейтенанта. Однако Алексей в шесть лет потерял родителей, и его вместе с братом Львом взяли к себе родственники. Получив хорошее домашнее образование, Алексей поступил сразу на четвертый курс Пажеского корпуса, а окончив его, был послан служить в 15-й Тверской драгунский полк, расквартированный в Грузии.

В 1877 году, будучи уже поручиком, Брусиллов отправился на Русско-турецкую войну. В первом же бою, под Алвиаром, под ним убило коня. Он пересел на лошадь полкового трубача и продолжил вести своих драгун в атаку. Затем еще дважды



едва не погиб – под Ардаганом и Карсом. Вместе с четырьмя орденами за личную храбрость и чином штабс-ротмистра Брусилов обрел отличный боевой опыт, способствовавший расцвету его полководческого таланта.

В 1881 году ротмистр Брусилов как один из лучших наездников в полку поступил в Петербургскую офицерскую кавалерийскую школу, которую тогда иронично называли «Лошадиной академией». С отличием окончив двухгодичный курс, он остался в этом заведении почти на четверть века, дослужившись до поста начальника школы и чина генерал-майора. Сам Брусилов стал известен в армии, как автор собственной системы обучения кавалеристов, а «Лошадиная академия» получила признание в качестве первоклассного центра подготовки старших офицеров. Впрочем, и в армии, и в обществе к нему относились по-разному. Например, служивший в школе под его началом будущий финский маршал и президент Финляндии Карл-Густав Маннергейм признавал, что Брусилов «был внимательным, строгим, требовательным к подчиненным руководителем и давал очень хорошие знания». В то же время Маннергейм утверждал, что только благодаря покровительству начальства Брусилов смог добиться поста командира 2-й гвардейской кавалерийской дивизии (1906 год), так не имел опыта командования ни полком, ни бригадой.

При этом как человек Брусилов был малосимпатичен. Менторский тон и холодная надменность этого сухощавого генерала с отменной выправкой раздражали многих. Его сослуживцы-офицеры не понимали, откуда такое высокомерие: ни знатностью, ни богатством Брусилов не отличался. Брусилова считали выскочкой, делающим карьеру по протекции, хотя при дворе его, в общем, не жаловали. Вместе с тем в простой армейской среде многие видели за внешней неприступностью лишь высокую требовательность и всегда отмечали заботу генерала о солдатах, а также дружеское расположение к соратникам.

Как бы там ни было, но, занимая в предвоенные годы ряд высших командных должностей в кавалерии, Брусилов успел прославиться своими теоретическими работами о кавалерии в современной войне, идеей создания кавалерийских корпусов и скандальной борьбой с «немецким засильем» в руководстве Варшавского военного округа. Об убийстве

эрцгерцога Фердинанда в Сараеве Брусилов узнал, отдыхая на курорте в Германии. Генерал сразу же понял: это война, – и спешно вернулся в Россию. Здесь он получил пост командующего 8-й армией, нацеленной на австрийскую Галицию.

### «ДИВИЗИИ – УМЕРЕТЬ. УМИРАТЬ НЕ СРАЗУ, А ДО ВЕЧЕРА»

В «Галицийской битве» лета – осени 1914 года Брусилов проявил себя как мастер маневренной войны. Именно его армия добилась максимального успеха, используя искусные обходы и рейды, своевременно вводя в бой резервы. Войска Брусилова разбили 2-ю австро-венгерскую армию, взяв десятки тысяч пленных, и, отбив контратаки 3-й армии, участвовали в окружении Перемышля – польской крепости, занятой австрийцами. Известен брусиловский приказ командиру 12-й кавалерийской дивизии Каледину от 29 августа 1914 года: «Дивизии – умереть. Умирать не сразу, а до вечера». В конце октября армия Брусилова вступила в предгорья Карпат, а в ноябре заняла стратегический Лупковский перевал. Ранней весной 1915 года австро-венгры, получив германские подкрепления, перешли в контрнаступление. Армия Брусилова отошла к Днестру, пресекая все попытки противника прорваться к Перемышлю, и в результате 9 марта совсем ►►

Генерал Брусилов в окружении других офицеров, Юго-Западный фронт.





▶ оголодавшая крепость сдалась. Брусилов был удостоен двух орденов и стал генерал-адъютантом императорской свиты. Но отступление русской армии из Галиции продолжалось, и сдерживать вражеский натиск удавалось лишь благодаря армии Брусилова. И всё же не стоит идеализировать русско-го генерала, его фигура слишком противоречива: историкам известны его приказы с требованием немедленного расстрела русских солдат, пытающихся сдаться в плен. Кроме того, Брусилов требовал расширения депортации местных жителей немецкого происхождения, включив в список изгоняемых с насиженных мест стариков, вдов и матерей погибших на фронте, инвалидов, слепых... По утверждению Брусилова, эти люди могли «портить телеграфные и телефонные провода». В итоге по настоянию генерала в трехдневный срок было выслано 20 тысяч человек, единственной виной которых была их национальность.

### «БРУСИЛОВСКИЙ ПРОРЫВ»

Отступление удалось приостановить только осенью 1915 года, уже на территории России. Фронт стабилизировался, а Брусилов в марте 1916 года был назначен командующим Юго-Западным фронтом. Именно тогда он стал разрабатывать план своей операции, в которой применил совершенно необычный для окопной войны метод маневренной атаки сразу по многим направлениям, завершавшейся концентрацией главного удара на участке наибольшего успеха. (До этого военачальники Первой мировой использовали простые лобовые удары по одному и тому же месту, что превращало боевые действия в бессмысленную мясорубку.)

Однако «Брусиловский прорыв» стал «проигранной победой». Пополнения поступали с запозданием и в недостаточном количестве, в то время как Германия перебрасывала на помощь Австро-Венгрии всё новые войска. К тому же Брусилова не поддержал соседний Западный фронт генерала Эверта, и в сентябре 1916 года брусиловское наступление заглохло. И всё же это была операция, с которой начался перелом в Первой мировой войне. Русские заставили немцев снять часть дивизий с Западного фронта, что очень помогло войскам союзникам Франции и Британии. Под влиянием русского наступления в войну вступила и нейтральная прежде Румыния, и в результате всего этого Австро-венгерская армия получила такой удар, от которого уже не оправилась. В самом Брусилове, награжденном вместе с Деникиным золотым георгиевским оружием, все видели национального героя.

### ЖИЗНЕННАЯ ТРАГЕДИЯ И «СВОЕВРЕМЕННАЯ» СМЕРТЬ

А потом начался развал Российской империи. Брусилов был в числе тех командующих фронтами, кто поддержал требования думцев об отречении Николая II. Временное правительство назначило популярного полководца верховным главнокомандующим. Брусилов это назначение принял и попытался остановить разложение армии, всё еще воюющей с немцами. Он, в частности, добился восстановления смертной казни на фронте. Однако после провального летнего наступления Брусилов, обвинивший власти в неспособности руководить, был заменен на тоже весьма популярного Лавра Корнилова. Брусилов ушел в частную жизнь, поселившись с женой в Мо-

Подлинные фотографии с фронтов Первой мировой войны.





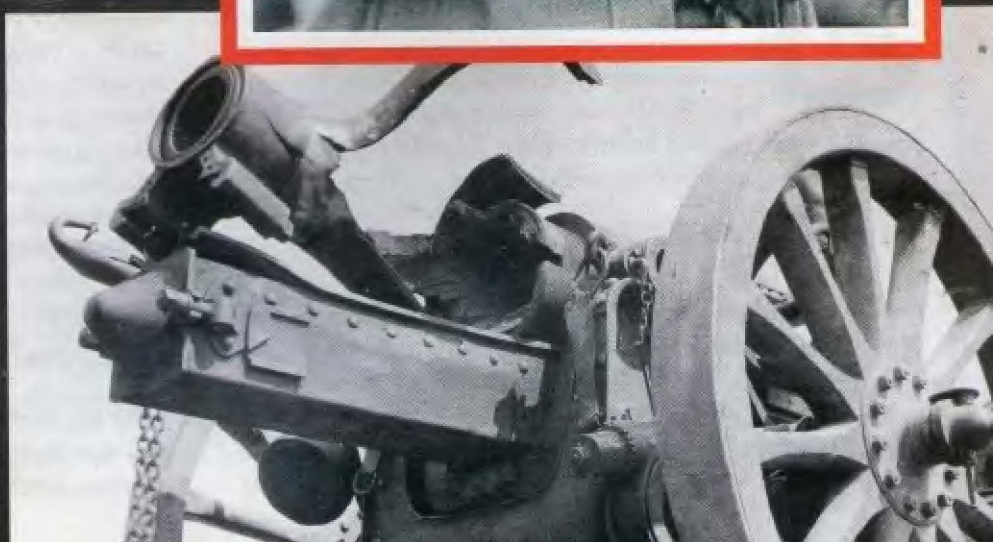
ске, но в ноябре 1917 года, во время боев красногвардейцев с юнкерами, генерал был случайно ранен в ногу осколком. Позднее он вспоминал, что если бы не рана, то наверняка отправился бы на Дон – к Каледину, Корнилову и Деникину, тем более, что его часто навещали посланцы от белых. Эти визиты не остались незамеченными: осенью 1918 года чекисты арестовали Брусилова, и лишь ходатайство бывших сослуживцев, перешедших к большевикам, привело к освобождению генерала.

В 1920 году, после начала советско-польской войны, Брусилов согласился сотрудничать с большевиками. Поляков он считал «захватчиками», да еще и отколовшимися от империи, а красных – единственными гарантами сохранения «единой и неделимой» России. Осенью того же года он обратился к врангелевцам с призывом прекратить сопротивление, ссылаясь на обещанную большевиками амнистию. Но большевики обманули: красные, захватив Крым, учинили над сдавшимися поголовную расправу. Узнав об этом, Брусилов едва не покончил с собой. Как стало известно из мемуаров, обнародованных вдовой генерала уже в эмиграции, Брусилов очень нелестно отзывался о большевиках, но тем не менее продолжал служить в Красной Армии на высших инспекторских должностях. В 1925 году он вышел в отставку, а 17 марта 1926 года умер от воспаления легких. Его хоронили с почестями и в присутствии высших советских военачальников, например, Буденного.

И надо полагать, Брусилов умер «вовремя» – последовавших вскоре «чисток», истребивших большинство оставшихся в живых царских офицеров и генералов, прославленный полководец, скорее всего, не пережил бы. ■



Генерал Брусилов в 1917 году, когда он был отстранен от командования фронтом.



Классический пример: кошка играет с клубком шерсти. Он напоминает мышку и катится, то есть «старается убежать».



□ Вениамин Шехтман

# ЗАЧЕМ МЫ ИГРАЕМ?

Ворона подлетает к коньку крыши, садится на него и скатывается вниз. Там, где крыша заканчивается, ворона расправляет крылья и снова взлетает на крышу. Зачем? Просто так. Она играет, как играем мы, скатываясь с ледяной горки.



Игра – один из самых любопытных и не до конца изученных феноменов в этологии – науке о поведении животных. Что, собственно, такое – игра? Это процесс, внешне напоминающий стороннему наблюдателю продуктивную деятельность. Самому же играющему, как правило, очевидно, что, играя, он не занят ничем «полезным».

## И ГРЕХ, И СМЕХ

Долгое время считалось, что цель игры – подготовить взрослеющий организм к «настоящей» жизни. И это отчасти правда. Большая часть наук сформировалась во времена, когда общество было крайне религиозно. А религия одобряет упорный труд, а вовсе не игры! Поэтому в общественном сознании игры носили оттенок греховности. Но несмотря на

это, люди играли: дети – больше, взрослые – меньше. Чтобы как-то оправдать столь «неправильное» поведение, ученые поначалу рассматривали игры с точки зрения «пользы» – мол, крикет развивает координацию движений и аппетит, и он, конечно, нужнее, чем бессмысленная беготня или игра в прятки... Но со временем и общественные нравы смягчились, да и знаний накопилось достаточно, чтобы признать: не надо искать смысла в играх – животные (включая людей) играют не только «для чего-то», а просто так, для собственного удовольствия. И чем сложнее животное, тем разнообразнее у него игры.

## ЧТО НУЖНО ИГРОКУ?

Для того чтобы играть, животному нужны две вещи: развитый мозг и... детство – период жизни, лишенный всяческих забот.



Так, у некоторых рыб и рептилий мозгов, в принципе, хватило бы на то, чтобы играть друг с другом. Но период детства у них слишком короток или вообще отсутствует: едва появившись на свет, они должны жить самостоятельно. Так что разговоры рыбаков про то, как щука «играет» в камышах, – всего лишь метафора, на самом деле щука не забавляется, а охотится. Вообще же игры животных могут принимать самую различную форму. Когда лосенок без всякой видимой причины начинает носиться и прыгать – это уже игра. Но, конечно, самым широким спектром игр пользуются человекообразные обезьяны. Автор как-то наблюдал за семьей орангутанов в зоопарке. Патриарх семейства, огромный вальжанный самец, возлежал на искусственной скале, а к нему постоянно подходили другие обезьяны, и в их числе самец-подросток, каждые пять минут изобретавший какую-то новую игру и пытавшийся вовлечь в нее родителя. Молодой орангутан то наматывал на голову тряпки и предлагал патриарху последовать его примеру, то завязывал узлы на веревке и топтал ее ногами... Глава семейства относился к этому одобритительно, но играть отказывался, предпочитая спокойное созерцание... Кстати, человекообразные любят не только подвижные забавы. Они могут подолгу наблюдать за жизнью насекомых или за рыбами в вольере. Любят пересыпать из ладони в ладонь песок или переливать воду. Или даже... смотреть кино. В одной из лабораторий биологи имели дело с шимпанзе, которому просмотр киноролика был дороже лакомств, предлагаемых ему за успешное выполнение того или иного задания.

Животные любят играть и в одиночку, и группами, в последнем случае в компании нередко находится заводила. Он придумывает новые игры и пытается вовлечь в них своих соплеменников. Так, исследователи одного из питомников, наблюдавшие за воронами, заметили, как одна птица случайно поскользнулась на замерзшей луже. Ворону это понравилось, и он начал скользить нарочно. А через некоторое время приобщил к «катку» всех воронов в вольере. Чуть позже этот же ворон научил остальных раскачиваться на ветках



Представления дрессированных животных – старинная забава. Однако для самих зверей это не игра. Ведь перед публикой они выступают не по собственной воле, а за угощение или даже под угрозой наказания. Поэтому многие цирки сегодня отказываются от четвероногих артистов, считая дрессировку жестокостью.

вниз головой, уцепившись за сучок когтями. Словом, настоящий заводила!

### «СВОИ» И «ЧУЖИЕ»

Нередки и игры между животными разных видов, особенно часто играют с «чужаками» детеныши зверей. Правда, далеко не всегда существа иного вида являются добровольными напарниками в игре. Так, кошки и котята, играющие с пойманной мышью, совершенно не рассчитывают на то, что мышь будет с ними сотрудничать добровольно. Ведь чем активнее мышь пытается убежать, тем кошке интереснее! То, что кошке нравится ловить и догонять, хорошо видно, если подсунуть ей какую-нибудь игрушку. Кошка, если и поиграет ►►



Скриншот одного из вариантов компьютерной игры «Тетрис», придуманной в 1984 году советским программистом Алексеем Пажитновым. Считается, что эта популярная игра – первая из тех, садясь за которые игрок точно знал: выиграть невозможно!

**НЕ НАДО ИСКАТЬ СМЫСЛА В ИГРАХ: ЖИВОТНЫЕ (ВКЛЮЧАЯ ЛЮДЕЙ) ИГРАЮТ НЕ «ДЛЯ ЧЕГО-ТО», А ПРОСТО ТАК, ДЛЯ СОБСТВЕННОГО УДОВОЛЬСТВИЯ.**



Молодые шимпанзе заняты игрой.

Фотография начала прошлого века. Сейчас не увидишь ребенка, гоняющего обруч специальной палочкой. А сто лет назад такая игра была популярна.



» с ней, то не так долго и интенсивно, как с живой мышью, – довольно скоро игрушка просто наскучит кошке. Бывает, что степень «добровольности» меняется в процессе игры. В местах, где одновременно обитают шимпанзе и павианы, их детеныши играют вместе. И частенько юные шимпанзе постепенно начинают вести себя агрессивно: таскают павианов за хвосты, бросают в них камнями. Тогда детей разнимают родители обоих видов – и шимпанзе, и павианы. Шимпанзе вообще склонны к жестокому доминированию. Хотя бывают и исключения, когда они нежны и ласковы с кошками или собаками, как это было у «говорящей» шимпанзе Люси, которую обучил языку жестов американский профессор Университета Оклахомы Морис Темерлин. Эта обезьяна «удочерила» одну из кошек и постоянно с ней играла. Кстати, шимпанзе умеют играть с несуществующими предметами и моделировать вымышленные ситуации. Один шимпанзе очень любил изображать, что ест воображаемую еду. Или делать вид, что он украл еду и прячет ее где-то у себя.

**БЫТЬ ПОБЕДИТЕЛЕМ И БЫТЬ ПРОИГРАВШИМ**  
Люди ближе к шимпанзе, чем к другим человекообразным, и потому тоже любят доминировать в играх. Играя с ребятами в войну во дворе, ты ведь хочешь быть командиром, а не простым рядовым, верно? Однако нормы поведения вынуждают нас сдерживать склонность к доминированию на физическом уровне. Но что нельзя делать физически, можно виртуаль-

**МЫ ПРОВОДИМ  
ВРЕМЯ ЗА ИГРАМИ,  
ДАЖЕ ЗАРАНЕЕ  
ЗНАЯ, ЧТО  
ПРОИГРАЕМ.  
ВАЖЕН НЕ ИТОГ,  
А САМ ПРОЦЕСС!**



ФОТО: SHARON MOLLERUS



Этой глиняной лошадке... почти 3000 лет. Вот во что играли дети древних греков!

но! Помнишь, с чего мы начали? С того, что игра – это способ делать что-то похожее на настоящее, но понарошку. И когда мы очень вовлечены в игру, мы забываем, где кончается реальность и начинается это «понарошку». Для тебя приятель, играющий в танки на компьютере, – такой же мальчишка, а он в это время ощущает себя стрелком боевой машины, вокруг которого горячая броня и взрывы. Разумеется, «компьютерный вояка» не испытывает и сотой доли того, что чувствует реальный танкист на поле боя, но свою порцию адреналина он всё же получает! А победив врагов» больше, чем другие, игрок возвышается над остальными. Пусть в пространстве игры, но всё же он доминирует! Может быть, в этом подсознательном

желании обойти соперника и кроется наша любовь к играм? Да, но не всё так просто. Ведь не менее увлеченно мы проводим время за играми, заранее зная, что проиграем. Например, когда пытаемся расстреливать шарики, которые компьютер всё в большем и большем количестве выставляет в верхней части игрового поля. И хотя в подобных играх всегда есть счетчик очков, на него обычно не обращают внимания – важен не итоговый результат, а сам процесс!

Итак, выдры скатываются с горок, волки кувыркаются и притворно кусают друг друга, а люди часами просиживают перед экранами или за настольными играми не только потому, что такое поведение заложено природой для получения каких-то полезных навыков, но и потому, что играть просто приятно! ■

Наверное, этот тигренок приглашает свою маму поиграть с ним!



# Подписка на 1-е полугодие 2015 года

Журнал о том, как устроен мир: техника будущего, устройство Вселенной, научные открытия и передовые гипотезы учёных, медицина, химия, география, история и многое другое.



ПМ № 77-13462 от 30.06.2002

На правах рекламы

www.foxella.com @ Sleppar - Fotolia.com © Marek - Fotolia.com

**ЖУРНАЛ  
ДЛЯ  
ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ**

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

12+

**Спешите на почту!**