

ЮНЫЙ

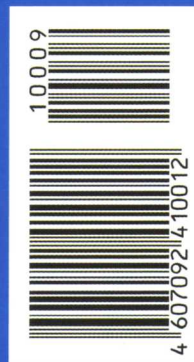
Журнал
для любознательных



ЭРУДИТ

сентябрь
2010

SCIENCE & VIE
JUNIOR 



Опасная
профессия:
сборщик дикого
меда



Викинги
в зверином
облике

Притягательная сила гравитации

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ О НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

ПОДПИСКА
«Почта России» – 9964 1
«Роспечать» – 81751

УНИКАЛЬНОЕ КОЛЛЕКЦИОННОЕ ИЗДАНИЕ «ВЕЛИКИЕ ПОБЕДЫ»

ВЫПУСК № 10

ВЫПУСК № 9

ВЕЛИКИЕ ПОБЕДЫ

ВОЕННАЯ ИСТОРИЯ РОССИИ

СОБЕРИ КОЛЛЕКЦИЮ - СОБЕРИ АРМИЮ!



ЖУРНАЛ С НАСТОЛЬНОЙ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ИГРОЙ

ШТУРМОВИК
ИЛ-2

ОРДЕН
СЛАВЫ

БИТВА ЗА
КАВКАЗ



Каждый номер включает в себя цельный и самостоятельный набор, а собрав все выпуски вместе, ты станешь обладателем целой армии!

Игровое поле настольной игры помогает воссоздать ход битв времён Великой Отечественной войны.

Коллекционное издание включает в себя журнал, настольную игру и приложение в виде пластиковых фигурок солдат советской и немецко-фашистской армий времен ВОВ, а также военной техники в масштабе 1:144. В коллекции также представлены самолёты, танки, боевые машины, оружие.

ИГРОВОЙ КОМПЛЕКТ ЖУРНАЛА «ВЕЛИКИЕ ПОБЕДЫ» № 9

- Немецкая зенитка 37 мм
- Советский штурмовик Ил-2
- Карточки ламинированные - 3 шт.

ИГРОВОЙ КОМПЛЕКТ ЖУРНАЛА «ВЕЛИКИЕ ПОБЕДЫ» № 10

- Немецкий танк Т-III
- Инженерные заграждения
- Карточки ламинированные - 1 шт.



**СОБЕРИ
ВСЮ КОЛЛЕКЦИЮ!**

Журнал «Великие Победы» № 9 в продаже с 13 августа

Журнал «Великие Победы» № 10 в продаже с 27 августа

Юный ЭРУДИТ

Журнал для любознательных

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

сентябрь 2010

Журнал «Юный эрудит» № 9 (97),
сентябрь 2010 г.

Детский научно-популярный
познавательный журнал.

Для среднего школьного возраста.

Учредитель ООО «БУКИ».

Периодичность 1 раз в месяц.

Издается с сентября 2002 года.

Главный редактор журнала
Василий РАДЛОВ.

Перевод с французского
Виталий РУМЯНЦЕВ.

Верстка Александр ЭПШТЕЙН.

Печать офсетная. Бумага мелованная.

Заказ № 66139.

Подписано в печать 22.07.2010.

Журнал зарегистрирован
в Министерстве РФ по делам
печати, телерадиовещания и СМИ.
Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ 77-16966 от 27 ноября 2003 г.
Издается ООО «БУКИ».

Адрес: 123154 Москва, б-р Генерала
Карбышева, д.5, корп.2

Для писем и обращений: 119021
Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр.6.

Электронный адрес: info@egmont.ru

В теме письма укажите:
журнал «Юный эрудит».

Отпечатано в ЗАО «Алмаз-Пресс»:
123022 Москва, Столярный пер., 3/34.

Цена свободная.

Распространитель
ЗАО «Эгмонт Россия Лтд.».

Распространение в Республике Беларусь:
ООО «РЭМ-ИНФО», г. Минск,
пер. Козлова, д. 7г, тел. (017) 297-9275.

Размещение рекламы:
«Видео Интернешнл-Пресс ВИ»,
тел.: (495) 937-07-67.

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламных материалов.

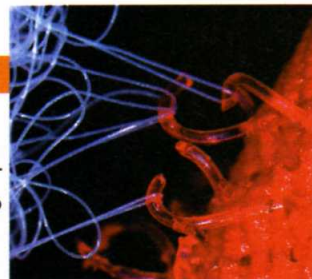
Любое воспроизведение материалов
журнала в печатных изданиях и в сети
Интернет допускается только с письмен-
ного разрешения редакции.



ЭГМОНТ

Календарь сентября

Сравнительно недавно бионики придумали застежку-«липучку», состоящую из множества маленьких пластиковых крючочков, которые цепляются за специальную полоску ткани. А вот семена репейника используют такой же принцип «цепляния» с незапамятных времен.



2

Интересная профессия

Пчелы и медосборщики

4

Военное дело

Неистовый «спецназ» викингов

8

Домашняя лаборатория

Стойкий лед

12

Свидетели истории

Исчезнувшие города Амазонии

14

Технокалейдоскоп

15

Наука открывает тайны

Урок по гравитации

16

Земля под властью гравитации

22

Что там внутри?

Секреты лазерного диска

24

Вопрос – ответ

28

Загадки природы

Знания по наследству

30

Рыба угорь живет в реках и озерах, а для размножения плавает в Саргассово море – в центр Атлантического океана. Выметав икру, угри погибают, а выведшиеся из икры личинки пускаются в обратный путь. Подсказать им, куда плыть, попросту некому. Остается предположить, что межконтинентальный маршрут известен угрям от рождения.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

3 СЕНТЯБРЯ 1260 ГОДА ПЕРВОЕ ПОРАЖЕНИЕ МОНГОЛЬСКОЙ ИМПЕРИИ

Государство, основанное в 1206 году Чингиз-ханом, стремительно расширяло свои границы. Ни одно войско не могло устоять под натиском монгольских орд: через 5 лет пал Северный Китай, через 15 лет – Средняя Азия, а в 1236 году монголы напали на Русь и Восточную Европу. Монголы практически не знали поражений, пока в 1260 году во время похода на Ближний Восток не столкнулись в Палестине с мамлюками. Мамлюки – египетские гвардейцы, набранные из юношей-рабов, отлично обученные военному искусству. Разбив напавших на Палестину монголов, мамлюки отвоевали у них Сирию и стали непреодолимым заслоном на пути в Египет. Интересно, что Кутуз, один из предводителей мамлюков, в юности был захвачен в плен монголами, которые продали его в рабство. То есть монголы сами сделали из него мамлюка.



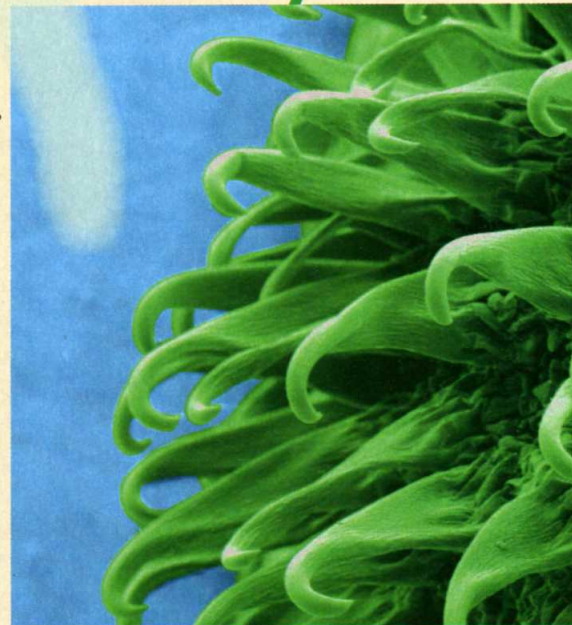
400 лет назад (1610) от английских берегов отплыло судно «Мэйфлауэр». На его борту находились 101 мужчина, 19 женщин и детей и две собаки – все они были первыми переселенцами, от-



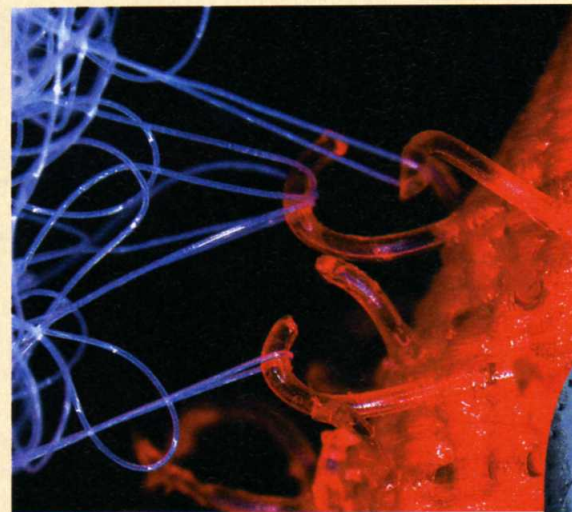
правившимися жить на американский континент. Плавание длилось 2,5 месяца, и к концу путешествия одна из женщин даже родила ребенка.



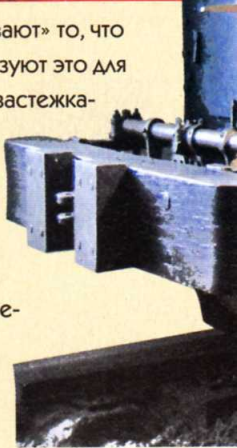
Невозможно подсчитать, сколько людей решили впоследствии отправиться по стопам первых переселенцев: сейчас только в США живут более 309 миллионов человек. ●



50 лет назад в США состоялся первый симпозиум ученых-биоников. Бионика – это наука, изучающая принципы строения живых организмов для того, чтобы использовать эти принципы в промышленности. То



есть бионики как бы «подсматривают» то, что создала природа, а потом используют это для нужд людей. Типичный пример – застежка-«липучка», состоящая из множества маленьких пластиковых крючочков, которые цепляются за специальную полоску ткани. Такие застежки придумали сравнительно недавно, а вот семена репейника используют такой же принцип «цепляния» с незапамятных времен. Мы даже говорим: «прицепился как репей»... ●





18 СЕНТЯБРЯ 1830 ГОДА ПОСЛЕДНЯЯ ПОБЕДА ЛОШАДИ НАД ПАРОВОЗОМ.

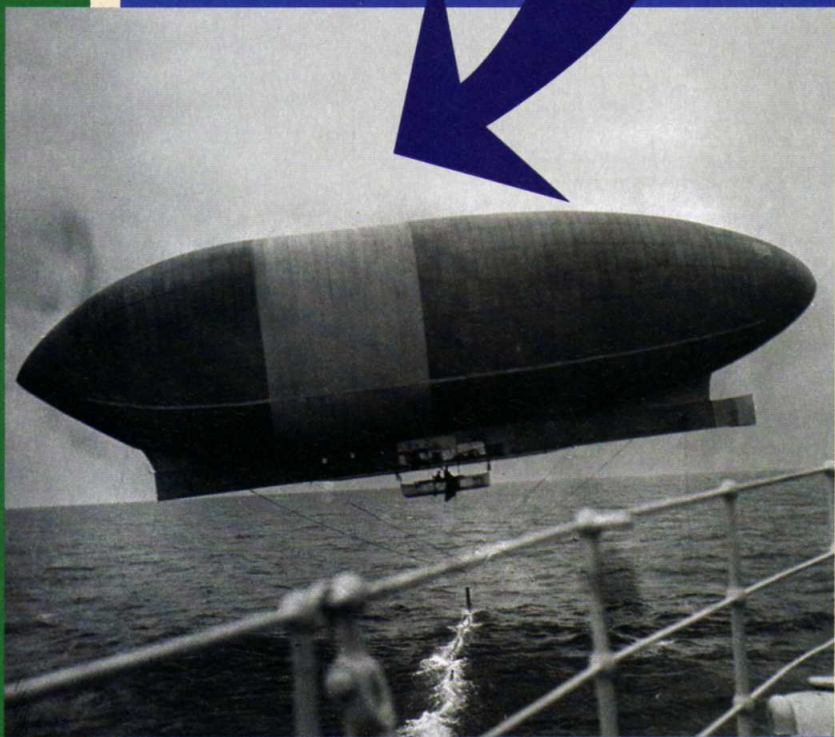
Обычно люди с недоверием относятся ко всяким новшествам. И появление паровозов — не исключение. Впрочем, понять противников паровой тяги можно — шумные, чадящие машины хотя и годились для перевозки тяжелых грузов, но поначалу явно проигрывали лошади в скорости. Необходимо было доказать скептикам, что паровоз — не такой уж и тихоход... В Европе это удалось сделать в 1829 году, когда локомотив конструкции Стефенсона развил скорость 48 км/ч. (В принципе, лошадь может бежать и быстрее, но на небольшую дистанцию.) А вот в Америке паровозу не повезло. В 1830 году там были устроены «паровозно-лошадные» гонки длиной в 9 миль (14,5 км), во время которых первой к финишу пришла лошадь. Правда, это была последняя победа лошади в подобных «соревнованиях».



25 СЕНТЯБРЯ 1910 ГОДА РЕКОРД, ЧУТЬ НЕ СТОИВШИЙ ЖИЗНИ.

Уолтер Уэллман, американский журналист, был буквально одержим страстью к путешествиям. В 1898 году он решил разведать кратчайший путь к Северному полюсу, но льды и торосы остано-

вили экспедицию. Это натолкнуло его на мысль о том, что вести ледовую разведку лучше всего с воздуха, с помощью дирижаблей. В результате Уэллман трижды отправлялся в разные полярные экспедиции на дирижаблях и даже пытался достичь на них Северного полюса, но — неудачно. В 1910 году воздухоплаватель решает пересечь на дирижабле Атлантику, и 25 сентября он отправляется в полет. Однако над океаном двигатель дирижабля ломается, а летательный аппарат начинает медленно опускаться на воду. В течение 33 часов, чтобы не упасть в океан, команда сбрасывала все ненужное с дирижабля, но он продолжал снижаться. К счастью, мимо проплывал пароход, который и подобрал воздухоплавателя. С тех пор Уэллман больше не летал на дирижаблях, а этот его последний полет побил все тогдашние рекорды авиации по дальности: дирижабль пролетел 1370 миль.



В этот день, **50 лет назад** (1960) был заложен первый бетонный блок в основание Останкинской телевизионной башни. Правда, к апрелю следующего года строительство было остановлено — возникли сомнения в надежности фундамента, но после ряда экспертиз и доработок работы продолжились, и к ноябрю 1967 года башня была полностью готова. Эта башня — самая высокая в Европе, ее высота 540 м, а масса — 51,1 тыс. тонн. Интересно, что под действием ветра верхушка башни может отклоняться от вертикали на 12 метров. Надежность конструкции обеспечивают находящиеся внутри стальные канаты, натянутые с усилием в 10,8 тыс. тонн.

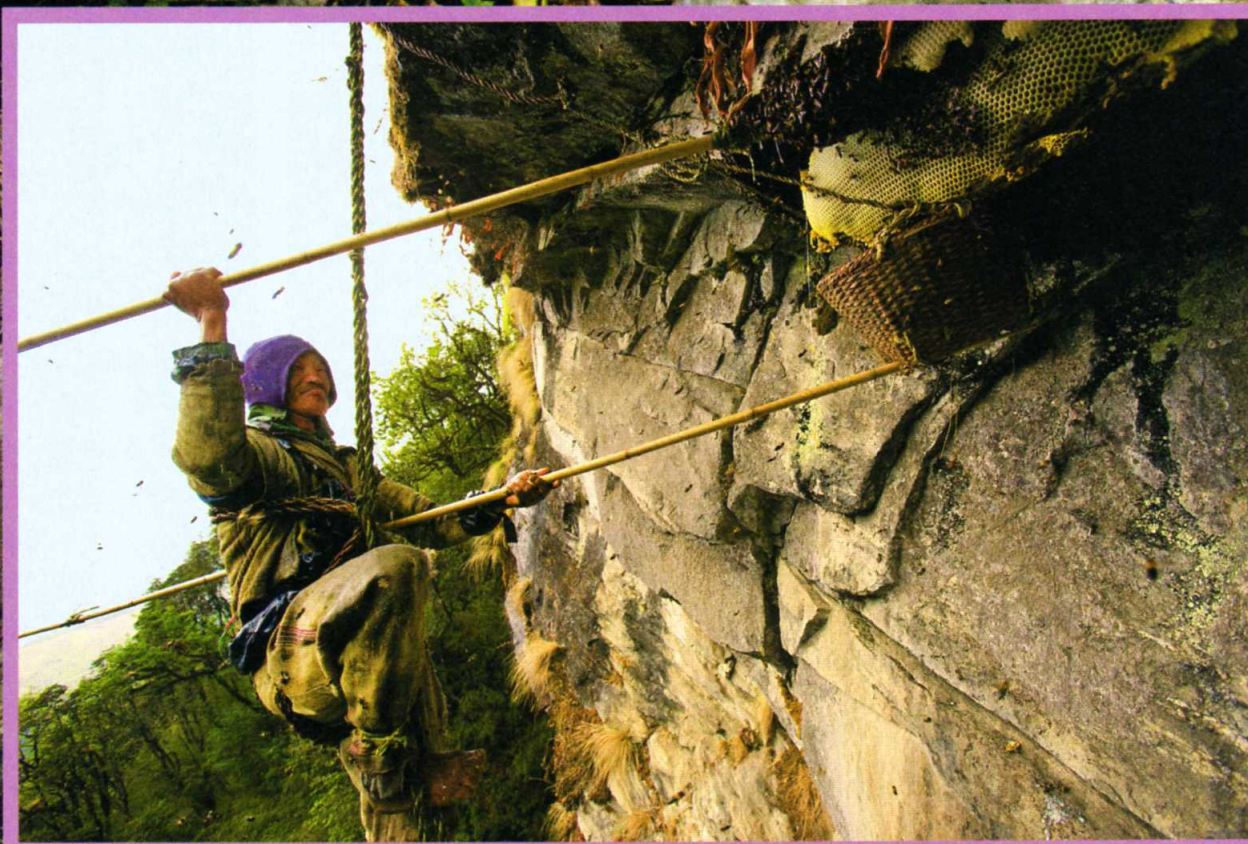


ПЧЕЛЫ И МЕДОСБОР

Жан ЛОПЕЗ

Фотографии Эрика Турнера / Издательство «Rustica Editions»

Ученые бьют тревогу: пчелы вымирают. Подлинная катастрофа для природы! А еще и для нескольких тысяч семей, пропитание которым обеспечивают пчелы. Мы имеем в виду не пасечников, а сборщиков дикого меда, история которых началась вместе с историей человечества.



ЩИКИ

Висящие на веревочках

Гигантские гималайские пчелы *Apis laboriosa* строят свои гнезда на крутых скалах среди рододендроновых деревьев, нектар и пыльца цветов которых являются пищей для этих пчел.

Чтобы собрать мед, людям племени Раис приходится взбираться с помощью веревок, сплетенных из волокон бамбука, на стометровую высоту.

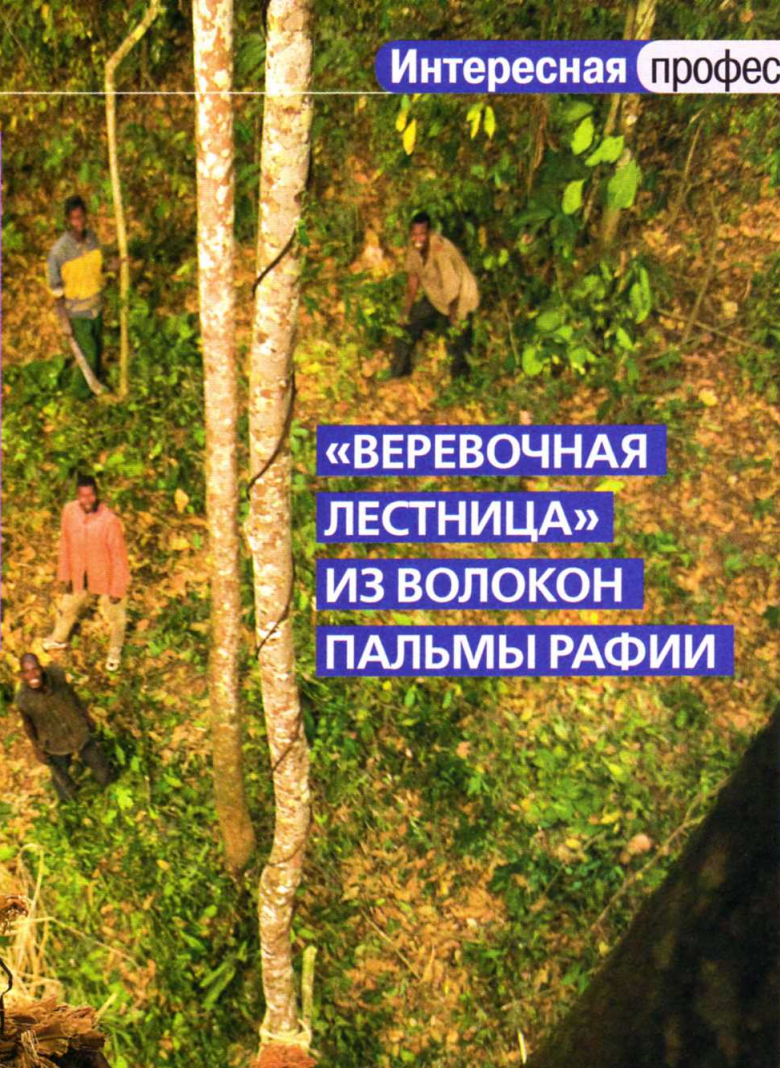
Единственной защитой от укусов насекомых служит их одежда, сделанная из крапивных нитей.

Вооружившись длинным шестом, сборщик снимает гнездо (желто-золотистый диск в центре нашей фотографии) и кладет его к себе в корзину.

Напуганные и разъяренные пчелы бросаются со всех сторон на обидчика и жалят его куда попало, отчего тело бедняги распухает и раздувается как бочка. Однако игра стоит свеч: обладающий целительными свойствами дикий мед стоит в Непале немалых денег.

НА АБОРДАЖ!

ЗА ДИКИМ МЕДОМ.



«ВЕРЕВОЧНАЯ ЛЕСТНИЦА» ИЗ ВОЛОКОН ПАЛЬМЫ РАФИИ

Без жала, но злые

Камерун, провинция Адамауа. Сборщик племени гбайя заметил на гигантском дереве гнездо тригонов, крошечных черных пчел, безжалых, но кусачих. Нарядившись в традиционный костюм медосборщика – чем не латы? – сделанный из коры дерева жете, сок которого отпугивает насекомых, он взобрался наверх по шаткой веревочной конструкции. Но достать мед – лишь полдела, надо еще выдержать атаку рассерженных пчел, так и норовящих забраться в ноздри, в уши, вцепиться в нежные слизистые оболочки. Зато если продать мед на рынке, можно заработать немного денег, вот и приходится этим бедным во всех смыслах африканским сельским жителям вступать в схватку с пчелиным роем.



Зимостойкие пчелы

Помимо таких традиционных занятий, как разведение овец и лошадей, башкиры издревле занимались и бортничеством (лесным пчеловодством), благо на Южном Урале дремучих лесов хватает. Каждая башкирская семья, живущая на территории большого заповедника, созданного специально для сохранения популяции местной (бурзянской) пчелы, метит свои деревья особым знаком, и эти фамильные «печати собственности» вот уже 500 лет передаются от поколения к поколению. Поднявшись на десятиметровую высоту, сборщик отгоняет дымом пчел от гнезда и, сняв деревянную заслонку, защищающую пчелиную семью от холода (зимой морозы здесь доходят до -35°C), забирает мед. После этого сборщик обтягивает ствол ниже гнезда металлической сеткой, чтобы медведи, которых в окрестных лесах видимо-невидимо, не добрались до дупла.





Михаил КАЛИШЕВСКИЙ

НЕИСТОВЫЙ «СПЕЦНАЗ» ВИКИНГОВ

Летом 836 года возле деревни Чармут 17-тысячная армия короля Эгберта, правителя Уэссекса, мощнейшего из тогдашних англосаксонских королевств, поджидала 15 тысяч датских викингов, высадившихся с 35 кораблей на юге Англии. Эгберт, которому удалось к тому моменту объединить почти всю Англию, решил положить конец бесчинствам «безбожных язычников», незадолго до этого разоривших Лондон и уже несколько месяцев наводивших ужас на юго-восточное побережье. Но вот они показались, эти свирепые грабители и убийцы – в тучах пыли можно было различить толпы высоких светловолосых воинов в блестящих шлемах и кольчугах с массивными круглыми щитами. Англосаксы приготовились атаковать кровожадных пришельцев.

Но тут их внимание привлекли воины, двигавшиеся по краям пеших колонн викингов – они выделялись более рослым и мощным сложением, и, в отличие от большинства данов, не имели доспехов – только медвежьи шкуры или длинные рубахи, а то и вовсе никакой одежды до пояса. Вдруг эти «легковооруженные» вышли в голову колонны и издали страшный крик, переходящий в настоящий звериный рев. Их лица ужасно исказились, на губах запузырилась пена; те, у кого были щиты, начали грызть их края, другие бросали щиты и рвали на себе одежду. По англосаксонским рядам прошелестело: «Берсерки!» Внезапно авангард викингов, словно огромный зверь, не прекращая рева, прыгнул и понесся вперед, размахивая топорами, мечами и просто дубинами. А за ним с таким же ревом бросились остальные даны. Большая часть уэссекского войска не выдержала этого «шоу» и побежала. Те же, кто осмелился сопротивляться, были буквально растерзаны. Сам король Эгберт спасся только чудом.

«БОЖЕ, ИЗБАВЬ НАС ОТ НЕИСТОВСТВА НОРМАННОВ!»

На протяжении столетий викинги были самым жутким кошмаром Европы. Когда на морском горизонте показывались их змееглавые «драккары», население разбегалось кто куда – «северные люди» (норманны) не щадили даже тех, кто искал убежища в храмах. Будучи язычниками, они охотно грабили и жгли церкви. На Востоке викинги (в основном из Швеции) проложили путь «из варяг в греки», дали начало династии Рюриковичей, служили в дружинах русских князей и в гвардии византийских императоров, более двух веков принимая активное участие в жизни Руси и Византии. Викинги на Западе, главным образом из Дании и Норвегии,

сначала держали в страхе ирландские, шотландские и английские берега, а затем перенесли свои набеги не только в глубь Европы, но и далеко на юг – до Средиземноморья. В 836-м и 851-м годах они разорили Лондон, в 840-м – Бордо, в 845-м – Гамбург, в 845-м, 857-м и 861-м годах – Париж... Рыжебородые разбойники захватывали целые области и основывали там свои собственные государства. Воинственные скандинавы даже удостоились отдельной молитвы: «Боже, избавь нас от неистовства норманнов!»



Рисунок Александра КУКУШКИНА

Конечно, викинги использовали меч **1** – основное оружие того времени. Но еще более грозным в их руках был боевой топор **2**. В фильмах о событиях той поры викинги показываются в рогатых шлемах, хотя на самом деле шлемы викингов рогов не имели и выглядели так, как показано здесь **3**.

ТЕРМИНАЛ

Даны – скандинавские племена, населявшие территорию современной Дании

Норманны – буквально – «северные люди» – так жители Западной Европы называли выходцев из Скандинавии.

Конунг – древнескандинавское название верховного правителя.

Скальд – древнескандинавский поэт-певец.

ЯРОСТЬ
БЕРСЕРКА

Но были среди северных варваров воины, которых сами викинги побаивались. Это берсерки – тоже викинги, но с ранних лет посвятившие себя служению Одину – верхов-

с наиболее сильными воинами противника. Штурмуя города в качестве своего рода «спецназа», берсерки оставляли за собой лишь горы трупов. А следом за ними наступала защищенная доспехами пехота, довершавшая разгром.

Отряд берсерков одним своим видом заставлял врагов трястись от страха.

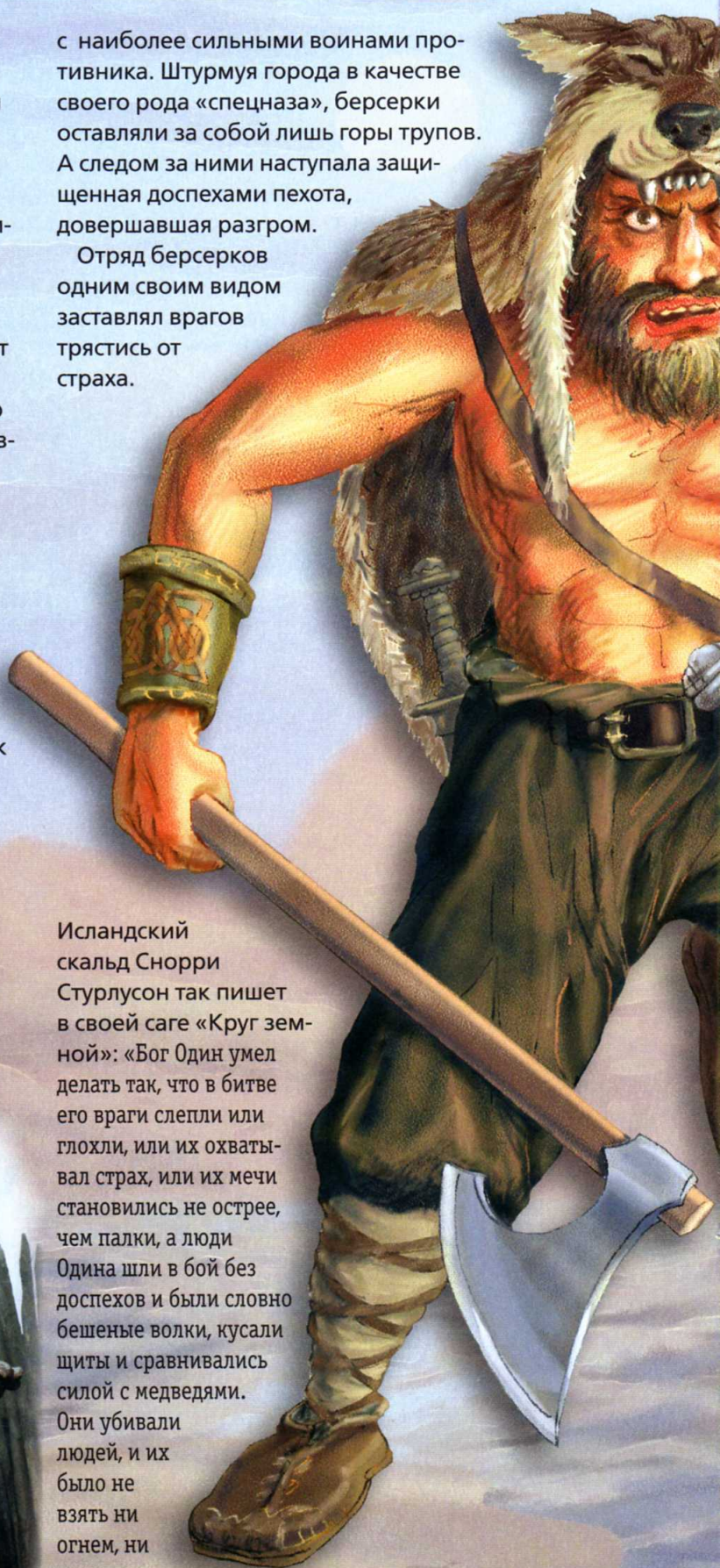
ному германо-скандинавскому божеству, владыке Валгаллы, куда после смерти на вечное пиршество отправлялись души воинов-героев. Перед битвой берсерки вводили себя в особый транс, и это придавало им дополнительную силу, быструю реакцию, нечувствительность к боли и дикую агрессивность.

Берсерки являлись профессиональными воинами, отлично владевшими всеми видами боя. Во время атаки берсерк обычно отбрасывал щит или вгрызался в него зубами, повергая противника в шок своим сверепым видом. Он мог виртуозно биться «обоеручно», например, топором и мечом. Но иногда берсерки бросали и наступательное оружие, не менее искусно сражаясь голыми руками. В бою берсерки стояли по флангам пеших колонн и у бортов кораблей, под знаменем конунга, защищая живой стеной воинов из знати. Они первыми начинали атаку, зачастую предваряемую показательным боем

Исландский скальд Снорри Стурлусон так пишет в своей саге «Круг земной»: «Бог Один умел делать так, что в битве его враги слепли или глохли, или их охватывал страх, или их мечи становились не острее, чем палки, а люди Одина шли в бой без доспехов и были словно бешеные волки, кусали щиты и сравнивались силой с медведями. Они убивали людей, и их было не взять ни огнем, ни железом.

Это называется впасть в ярость берсерка».

«Ярость берсерка» – неистовство, сознательно вызываемое свирепой страстью, идейной установкой, дыхательными приемами, звуковыми вибрация-



ми и механической программой действия. Впадая в это состояние, берсерк видел (а то и предугадывал) любой удар и успевал отбить его или отскочить, и это рождало представление о неуязвимости воина-берсерка. К тому же

состояние транса резко снижало болевой порог, а потому берсерки дрались, не замечая самых тяжелых ран.

«Ярость берсерка» опиралась на культ воина-зверя: во время атаки берсерк как бы «становился» таким зверем. Поэтому многие берсерки носили имя «Волк» (Ульф) или «Медведь» (Бьорн). Эти фамилии и сейчас очень распространены в Скандинавии: наверное, их носят потомки грозных воинов.

ПРИРУЧЕНИЕ «ЗВЕРЯ»

Конунги часто использовали берсерков в качестве личной охраны, что еще раз подтверждает их элитарность. В одной из саг говорится, что еще у датского конунга Хрольфа Краке (6-й век) в телохранителях были сразу 12 берсерков. А у конунга Харальда Харфагра имелся «спецназ» из берсерков, сыгравший важную роль в его главной победе – в битве при Хаврсфьорде (872-й г.), в результате которой произошло объединение Норвегии в единое государство. В общем, конунги использовали их в качестве «прирученных зверей». Однако помимо «обычных» берсерков, впадавших в неистовство только на поле боя, а в мирное время не отличавшихся от других викингов, существовали и «дикие» берсерки. Эти люди постоянно пребывали во взвинченном состоянии, с неохотой



Слово «берсерк», скорее всего, образовано от старонорвежского «берсеркр», что переводится либо как «медвежья шкура», либо «без рубашки» (корень «бер» может означать как «медведь», так и «голый», а «серкр» – «шкура», «рубашка»). Сторонники первого толкования указывают на то, что берсерки носили одежду из медвежьих шкур, сторонники второго замечают, что в бой берсерки, презиравшие оборонительное оружие, часто шли обнаженными по пояс.

подчинялись приказам. К «диким» берсеркам у норманнов было смешанное отношение – с одной стороны, восхищение и мистический трепет, с другой – подозрительность и некоторая доля презрения. Ну как еще относиться к человеку с непредсказуемым, а то и вовсе асоциальным поведением?

В 10-м веке, по мере укрепления в Дании, Норвегии и Швеции королевской власти, «дикие» берсерки вытеснялись из общества, постепенно превращаясь в простых бандитов. Разумеется, такие разбойники были неудобны королям, и власти начали преследовать «дикарей». А когда в Скандинавию пришло христианство, берсерки окончательно сошли со сцены, ведь церковь осуждала их как носителей «бесовства». Да и сама эпоха викингов закончилась – символической датой ее завершения считается битва при Стамфордбридже (1066-й г.), где погиб король Норвегии Харальд Хардтаг, прозванный «последним викингом».

Так вместе с языческой древностью исчезли и берсерки. Но элементы их тренировок и специфической психотехники еще долго были в ходу у военных из скандинавских стран, Германии и Британии.

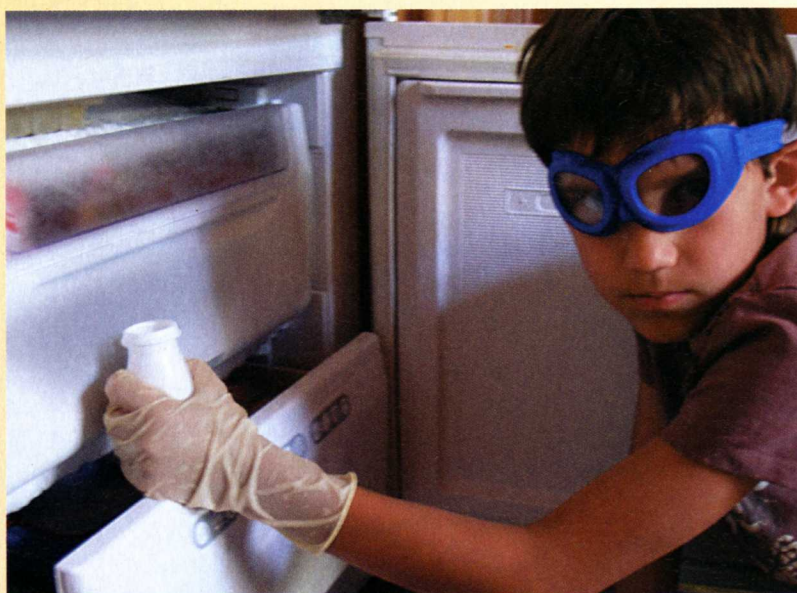
СТОЙКИЙ ЛЕД

ЧТО НУЖНО: ДВЕ БАНОЧКИ ИЗ-ПОД ЙОГУРТА, СВЧ-ПЕЧЬ, МОРОЗИЛКА, ПЕРЧАТКА.

Фото: Мария ТРОЯНКЕР

Возьми один стаканчик из-под йогурта, наполни его водой и поставь в морозильник на сутки.

1



2

На следующий день возьми второй стаканчик и налей в него такое же количество холодной воды.

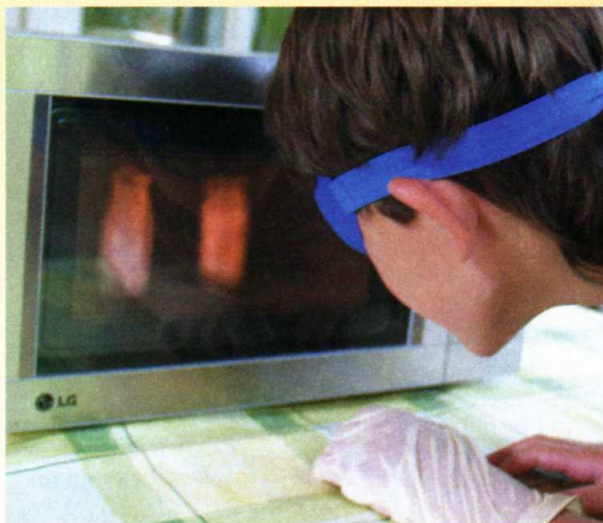


Теперь возьми оба стаканчика – тот, что стоял в морозилке, и тот, который ты только что заполнил водой, и поставь их в микроволновку.

3



Включи микроволновку на 2 минуты,
поставив регулятор мощности
на максимум.



5

пока микроволновка работает, давай поразмыслим. Морозилка охладила воду в первом стаканчике до минус 18°C (и, конечно же, превратила ее в лед), а температура холодной воды из-под крана – около 10°C. То есть содержимое стаканчиков отличается друг от друга по температуре на 28°. А так как теперь стаканчики находятся в одинаковых условиях, можно предположить, что когда истекут 2 минуты, разница температур не изменится очень сильно. Что ж, проверим!

ОСТОРОЖНО, НАДЕНЬ ПЕРЧАТКУ! Достань из печки стаканчики. Вода в одном из них нагрелась так, что к стаканчику больно притронуться (а это значит, что температура выше 60°C). Зато во втором стаканчике так и остался лед, и только около стенок может появиться тоненький слой воды. Выходит, печка нагревает воду, но только когда она... жидкая!

6



ВСЁ ЯСНО!

Молекула воды – полярна, то есть один конец молекулы имеет положительный, а другой – отрицательный заряд. Когда вода находится в жидком состоянии, «плюс» одной молекулы притягивается к «минусу» другой, и молекулы выстраиваются упорядоченно. Главная часть СВЧ-печки – генератор электромагнитного поля определенной частоты, и когда печь включена, это поле воздействует на заряды молекул, выстраивая их вдоль линий поля. А так как поле, создаваемое микроволновкой, переменное, молекулы как бы «раскачиваются», постоянно сталкиваясь и ударяясь друг о друга. Такое «перемешивание» и есть нагрев, ведь температура – это мера энергии движения молекул. А что же происходит со льдом? Когда вода заморожена до твердого состояния, ее молекулы выстраиваются в кристаллическую решетку, которая «держит» их, не давая колебаться под действием электромагнитного поля. Ты, наверное, спросишь: СВЧ-печку используют и для разморозки продуктов, как же она работает в этом режи-

ме? Попав в камеру, некоторое количество льда растает (если, конечно, печка стоит не на морозе!), образовавшиеся капельки воды нагреются и растопят лед по соседству, и так далее... Во время разморозки печка работает на минимальной мощности, чтобы оттаявшие части не начали готовиться до того, как разморозится весь продукт.

ИСЧЕЗНУВШИЕ ГОРОДА АМАЗОНИИ

На проплешинах, возникших в результате браконьерской вырубki лесов, обнаружены следы древних городов!

DIEGO GURGEI

Edison Caetano

Edison Caetano



Archives du 7E art / photo 12

ЛЕГЕНДА О ЗОЛОТОМ КРАЕ

В эпоху испанских завоеваний прибывшие в Америку европейцы стали поговаривать о существовании удивительной страны, спрятавшейся в амазонских джунглях, в которой золота и драгоценностей – хоть лопатой греб! Начиная с 1540 года сотни экспедиций устремлялись одна за другой на поиски благословенного края, получившего название Эльдorado. Без всякого успеха! Постепенно ажиотаж спал, а в 18-м веке все подобные рассказы окончательно и бесповоротно отнесли к разряду легенд. Ученые 20-го века согласились с таким выводом: мол, амазонская земля недостаточно плодородна, чтобы на ней можно было наладить полноценное сельское хозяйство и создать высокоразвитую цивилизацию, способную воздвигать города.

Теперь-то мы с вами знаем, что они ошибались!

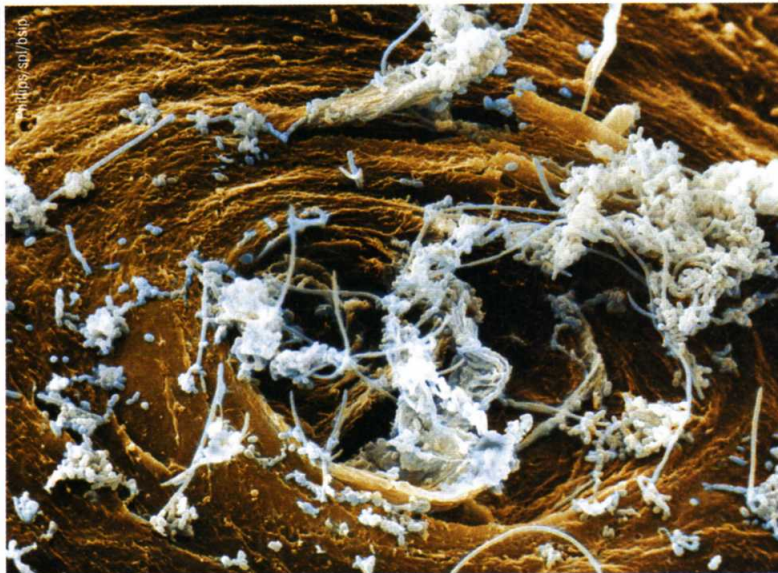
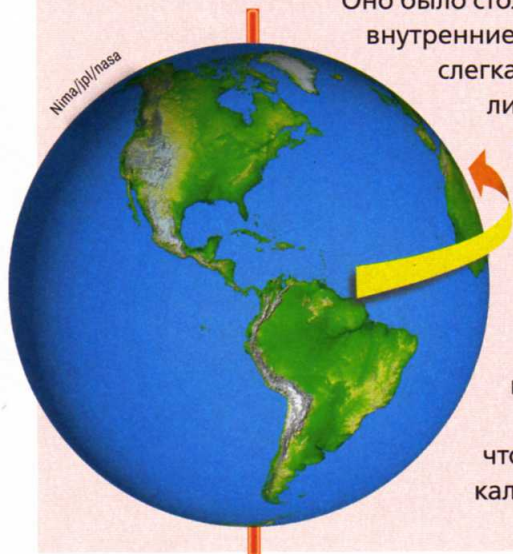
Принято считать, что джунгли Амазонии испокон веков представляют собой «зеленый ад», куда не ступала нога человека, за исключением немногочисленных обитателей примитивных племен, кочующих с места на место вслед за дичью или в поисках съедобных растений и диких плодов. Это совершенно не так! До появления на континенте европейцев здесь существовала развитая цивилизация.

Доказательством тому служит открытие, сделанное недавно бразильскими и финскими археологами на границе Боливии и Бразилии. Пролетая над участком вырубленного леса, они заметили на земле множество геометрических фигур: кругов и гигантских прямоугольников, то переплетенных между собой, то соединенных линиями. Решив разобраться, в чем тут дело, археологи вскоре поняли, что перед ними остатки фортификационных сооружений, причем весьма значительных: диаметр отдельных территорий, которые некогда были окружены крепостными стенами и глубокими, десятиметровыми, рвами, достигает несколько сотен метров. Здесь были древние города, просуществовавшие от 800 до 2000 лет! Удалось отыскать следы около двух сотен подобных поселений, однако археологи предполагают, что на самом деле их насчитывалось раз в десять больше. «Эта земля до прибытия испанцев была заселена гораздо плотнее, чем многие думают», – уверен французский археолог Стефан Рустен, побывавший в Амазонии. «С начала 1980 годов, – говорит он, – в лесах Бразилии, Боливии, Эквадора и Гайаны обнаруживаются всё новые и новые свидетельства существования древней процветающей цивилизации. Причем в отдельных городах плотность населения превышала нынешнюю населенность этих мест в 15 раз! Ну и, конечно, окружающий пейзаж резко отличался от того, что мы видим сейчас. Амазония кое-где напоминала тогда саванну, частично освоенную человеком, с множеством небольших земледельческих населенных пунктов, связанных друг с другом дорогами». Но что послужило причиной их полного исчезновения? Без всякого сомнения, повинны в том конкистадоры и последовавшая за их появлением волна массовых убийств и эпидемий. Редкие жители, которым посчастливилось выжить в начавшейся бойне, бежали небольшими группами в окружающие леса. Так, по всей видимости, и появились в джунглях кочевые племена охотников и собирателей. Что касается брошенных ими на произвол судьбы городов и сельскохозяйственных угодий, то природа быстро взяла свое, тем более что с той поры уже минуло около 500 лет.

ЗЕМЛЯ УСКОРИЛАСЬ!

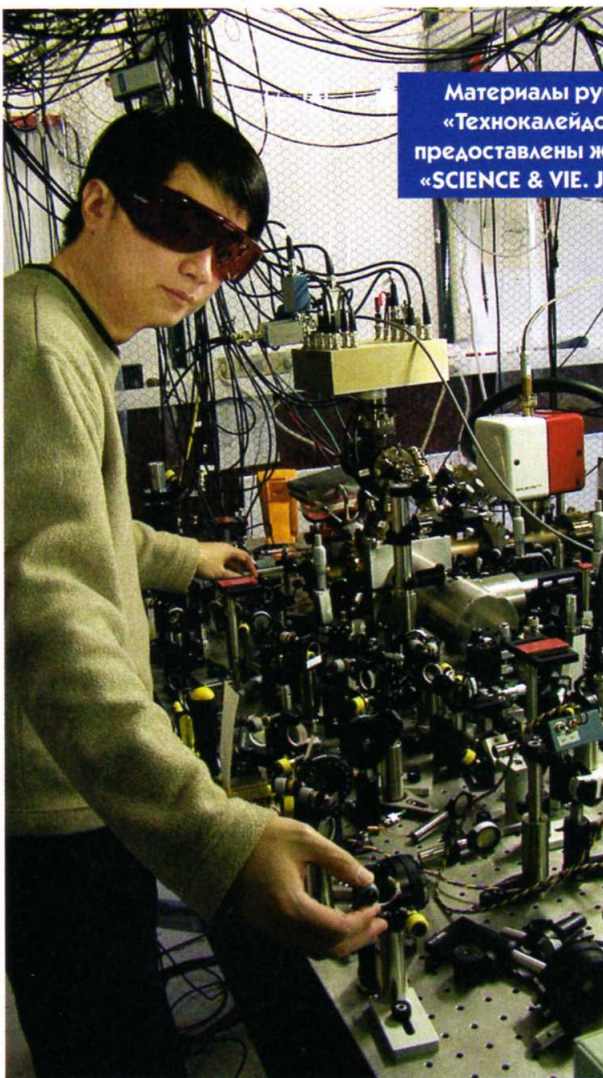
Ты не заметил, что произошло 28 февраля нынешнего года? Нет? Странно! Сутки сделались короче на 1,26 микросекунды. Впрочем, столь крошечное изменение действительно трудно обнаружить. Сдвиг земной оси случился вследствие землетрясения, произошедшего в тот день у побережья Чили.

Оно было столь мощным, что внутренние массы планеты слегка перераспределились, и это привело к тому, что земной шар завертелся чуть быстрее. К такому выводу пришла группа американских ученых. Не веришь? Ну что ж, бери в руки калькулятор и проверь!

**НЕОПРОВЕРЖИМЫЕ ЖИВЫЕ УЛИКИ**

Ну, держитесь, нечистоплотные на руку преступники и воры! Оставшиеся на месте преступления микробы теперь выдадут вас с головой... А всё дело в том, что на человеческой коже постоянно существует около ста видов различных бактерий. И состав этой микробной фауны у каждого человека сугубо индивидуален, причем с годами почти не меняется: через некоторое время после мытья рук он восстанавливается практически в прежнем виде. Таким образом, перечень «родных» для человека микробов может послужить еще одним способом идентификации его личности, наряду с такими уже хорошо известными, как снятие отпечатков пальцев и анализ ДНК или запаха. Проверить надежность предлагаемого криминалистами новшества взялись исследователи Колорадского университета: они попросили дать им наугад девять используемых компьютерных мышек, после чего, сняв с них бактериальные пробы, попытались отыскать их владельцев среди 270 человек, сравнивая взятый у них биологический материал с девятью контрольными образцами. Как оказалось, такая задача проще пареной репы!

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



J. Burrus/NIST

ВОТ ТАК ЦИФРА!

3,7 МИЛЛИАРДА ЛЕТ!

Такова гарантия точного хода созданных недавно атомных часов, в основе действия механизма которых лежат колебания одного-единственного атома алюминия в электромагнитном поле. Лишь за такой период времени эти часы могут отстать или уйти вперед на одну секунду! Удивительный прибор разработан коллективом американских физиков во главе с молодым ученым Джеймсом Чу из Национального института стандартов и технологий.

УРОК ПО

Почему Луна вращается вокруг Земли? А потому что на этот вопрос Ньютон и Эйнштейн. А вот объяснили

Таинственная притягательная

Над секретами гравитации ломали голову такие величайшие умы человечества, как Галилео Галилей (1564–1642), Ньютон (1642–1727), Эйнштейн (1879–1955)... Ничего не скажешь, славные имена, вот мы и расскажем тебе, что эти три ученых думали о гравитации. А началось всё с синьора Галилея, вздумавшего проверить истинность утверждения, укоренившегося в сознании людей еще со времен Аристотеля (греческого философа 4-го века до н. э.), который считал, что чем тело тяжелее, тем быстрее оно

ГРАВИТАЦИЯ, СИЛА ТЯЖЕСТИ... БЕЗ СЛОВАРИКА НЕ ОБОЙТИСЬ!

Гравитацией называется взаимное притяжение любых двух тел, расположенных поблизости друг от друга. А что такое сила тяжести? Так называют гравитационную силу, действующую на тело. Как легко догадаться, она определяет вес тела.

Исаак Ньютон (1642–1727) – автор закона всемирного тяготения. Каким образом английский физик сумел создать практически на пустом месте столь убедительную теорию? «Просто думал об этом постоянно», – отвечал он сам. Вдобавок ко всему, он был еще и скромным!

ГРАВИТАЦИИ

действует гравитация, – хором ответили бы бы по-разному.

СИЛА

падает. Запершись в своей лаборатории (а вовсе не поднявшись на пизанскую башню, как гласит расхожая легенда), Галилей принялся изучать, как падают с высоты шары различной массы. Он то просто бросал их вниз, а то заставлял скатываться по наклонной плоскости. Даже с учетом несовершенства условий проведения опытов и того факта, что Галилей не учитывал влияния атмосферы, эти опыты со всей очевидностью доказывали противоположный Аристотелю вывод: ускорение свободного падения не зависит от массы тела. Иными словами, в вакууме голубиное перышко будет падать с той же скоростью, что и кузнечная наковальня! Прощай, теория Аристотеля, которая пала вслед за шарами Галилео! Однако итальянский ученый на том и остановился. И неудивительно. Разве он мог перейти к рассуждениям о силе гравитации, если еще не существовало современного понятия силы. Зато Галилеем были созданы все условия для появления на исторической сцене непревзойденного мэтра гравитации – Исаака Ньютона.

Идея гениального английского ученого заключалась в том, чтобы сопоставить земные явления (например, падение шаров Галилео) с тем, что происходит в космосе (например, с вращением Луны вокруг Земли).

В обоих случаях, заявил Ньютон,

В ЭТО ТРУДНО

ПОВЕРИТЬ,

НО ЛУНА ВСЁ ВРЕМЯ

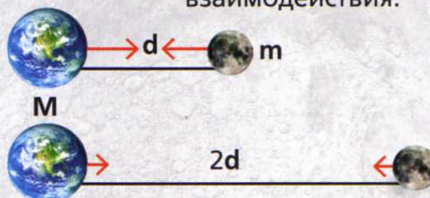
НОРОВИТ СВАЛИТЬСЯ

НАМ НА ГОЛОВУ!

Формула Ньютона такова:

$$F = \frac{gMm}{d^2}$$

g – константа гравитационного взаимодействия.



Небесные тела притягиваются друг к другу с силой (красные стрелки), пропорциональной их массе и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. В нашем примере сила взаимного притяжения Земли и Луны уменьшилась в 4 раза, когда разделяющее их расстояние увеличилось вдвое.

Сила гравитации тянет Луну к Земле.

Не будь рядом Земли, летела бы Луна в космосе «куда глаза глядят!»

Движение Луны представляет собой сложение двух сил, указанных голубой и розовой стрелками: именно в этом направлении и вращается вокруг Земли наш спутник.

действует одна и та же сила – гравитация. Сделанное Ньютоном открытие получило название закона всемирного тяготения, а «всемирного» потому, что он относится в равной степени как к крупным природным объектам, так и к малым. Но как же так, можешь возразить ты, Луна же не падает на Землю, а вращается вокруг. С этим не поспоришь! Только ее движение обусловлено сложением двух разнонаправленных сил (см. рисунок со стрелками). С одной стороны, у Луны есть изначальное заданное направление движения, так что, не будь поблизости нашей планеты, она летела бы по прямой в глубь Вселенной... А с другой стороны, Земля притягивает Луну к себе. И если бы Луна была бы неподвижна, она бы уже давно упала на Землю. А так взаимодействие двух разнонаправленных сил (инерции движения и силы притяжения) и привело к рождению у нашей планеты естественного спутника, вращающегося по круговой траектории.

Итак, Ньютон пришел к выводу, что все тела взаимно притягиваются. Возникающая между ними сила, сила всемирного тяготения, прямо пропорциональна их массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними (см. рисунок). Иными словами, сила тяготения увеличивается с массой тел и

уменьшается при их отдалении друг от друга. Обрати внимание на то, что эта сила наличествует у любого тела. Если ты выпустишь из рук карандаш, то он, конечно, сразу же упадет, потому Земля притянет его к себе. Аналогично

малый по размеру предмет притягивает маленький, а тот в свою очередь – малюсенький. И так далее... Поэтому не только Земля притягивает Луну, но и Луна притягивает Землю! Однако, поскольку наша планета гораздо более массивная, то именно Луна вращается вокруг нас, а не наоборот.

В 1687 году вышел труд «Математические начала натуральной философии», в котором Ньютон, среди всего прочего, поведал миру и об этом своем открытии, ставшем одним из самых революционных прорывов в истории физики. И тем не менее такая стройная на первый взгляд теория всё-таки не идеальна, и это понимал сам Ньютон... Ты уже догадался, чего в ней недостает? Нет? А не кажется ли тебе, например, странным, что Земля способна оказывать столь

Деформированн

Вопросы, на которые у гравитационной теории Ньютона не было ответов, и подтолкнули Альберта Эйнштейна на мысль, что в деле познания гравитации нужно двигаться дальше. Тем более что за время, прошедшее с 1687 года, физика на месте не топталась. В частности, тот же Эйнштейн в 1905 году доказал, что ничто не может передвигаться быстрее света. А ведь, с точки зрения Ньютона, действующая между Землей и Луной сила не только невидима и нематериальна, но и мгновенна. С подобными научными утверждениями

В лифте, находящемся в свободном падении, всё выглядит так, будто наступило состояние невесомости: все предметы внутри этого маленького замкнутого пространства падают с одинаковой скоростью, поэтому человеку кажется, что он летает.

Масса или вес?

Что мы измеряем, встав на весы? Свой вес? А вот и неверно! На самом деле мы измеряем массу. И разница в двух понятиях весьма существенна. Масса зависит лишь от количества вещества, из которого мы состоим. Она останется неизменной, в какой бы точке Вселенной мы в данный миг ни находились. И измеряется масса в килограммах. Что же касается веса, то он зависит от силы притяжения, с которой планета действует на человека. Одно дело, если мы на Земле, и совсем другое – если на Луне, там наш вес будет в шесть раз меньше. А в космосе, вдали от планет, он и вовсе будет равен нулю. Как и все прочие силы, вес в международной системе единиц (СИ) измеряется в ньютонах.

Хотя вес и масса понятия разные, можно легко переходить от одного к другому, поскольку их величины связаны следующей формулой:

$$P = m \times g$$

Где **P** – вес тела, **m** – его масса, а латинской буквой «**g**» обозначается ускорение, вызванное гравитацией. На Земле оно равняется 9,8 м/с².

▶ мощное воздействие на Луну, расположенную на удалении 380 тысяч километров от нее, при полном отсутствии каких-либо физических связей между ними? Ньютон коснулся этой проблемы, однако не сумел придумать ничего разумного, кроме как сослаться на гипотетическое существование бога. Другая прореха гравитационной теории заключалась в том, что с ее позиций невозможно объяснить, почему различные тела, независимо от их массы, падают с одинаковым ускорением. Ньютон находил данное обстоятельство весьма странным, однако понять, почему так происходит, не мог и лишь недоуменно разводил руками. Пришлось человечеству ждать двести лет рождения некоего мальчика Альберта по фамилии Эйнштейн.

ая Вселенная

Эйнштейн никак не мог согласиться, ведь «мгновенно» – это явно быстрее скорости света!

И вот в 1915 году, взбравшись, можно сказать, на плечи Ньютона, Эйнштейн устремил свой взгляд к новым горизонтам. Предложенная им концепция гравитации полностью изменила наши представления о ней. Достаточно сказать, что гравитация «по Эйнштейну» – особая сила, не похожая на все остальные,

**ПРЕДСТАВИВ
КОСМИЧЕСКИЙ ЛИФТ,
ЭЙНШТЕЙН СДЕЛАЛ
ВАЖНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ
ОТКРЫТИЕ.**

новые, скажем, электрическую или магнитную. Гравитация, заявил этот великий ученый, принадлежит к... области

геометрии! Это способ конструирования пространства и времени! Одна простенькая аналогия поможет ясно понять ход его мысли.

Представь себе одеяло, которое растянули, держа его за четыре угла: это будет наша четырехмерная Вселенная (три пространственных измерения плюс время), впрочем, чтобы нам было легче понять общий принцип, давай ограничимся тремя измерениями. А теперь возьмем два железных шара, один побольше – это у нас будет «Земля», а другой – поменьше – Луна. Забросим вначале в «космос», то бишь, на одеяло, «Землю». Под действием массы шара одеяло прогнется. А теперь катнем по одеялу маленький шарик. Шарик устремится вперед по прямой линии, но когда окажется поблизости от большо-

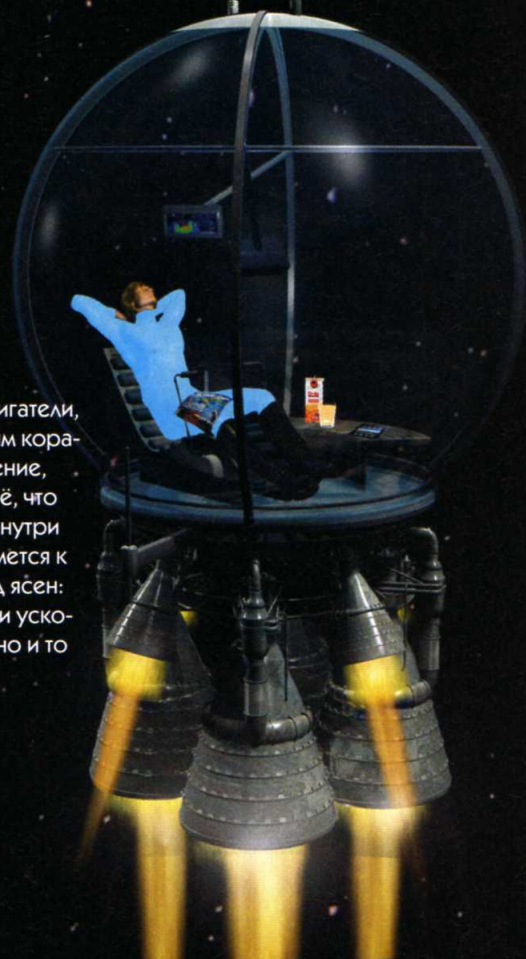
1

Еще один мысленный эксперимент, противоположный предыдущему: на борту космического корабля, находящегося вне зоны действия силы притяжения, и люди, и предметы летают!



2

Включив двигатели, мы придадим кораблю ускорение, а значит, всё, что находится внутри него, прижмется к полу. Вывод ясен: гравитация и ускорение – одно и то же. Bravo, Эйнштейн!

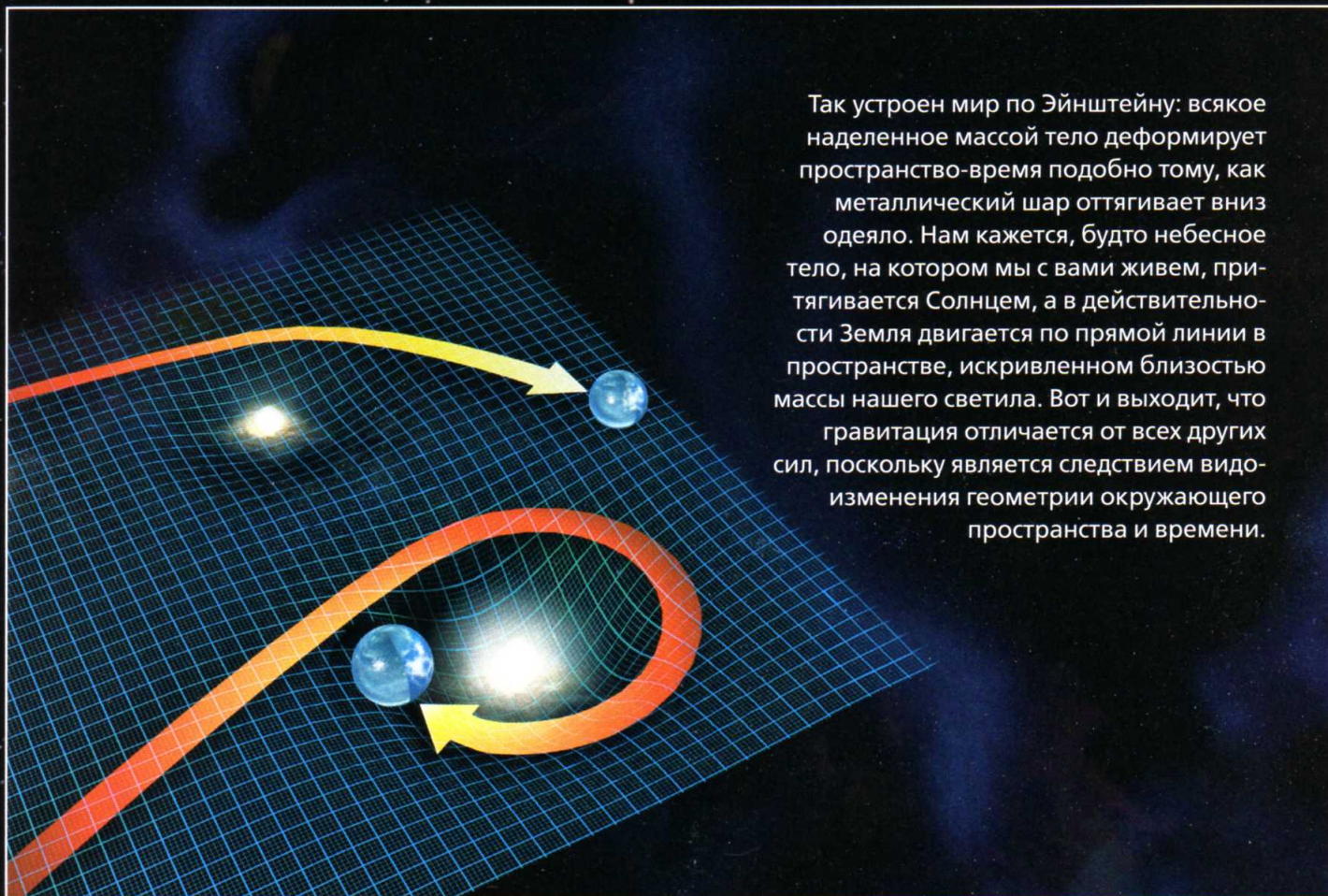


го, сразу начнет клониться в его сторону. Логично! И хотя он продолжит свое движение, искривленная поверхность одеяла изменит его траекторию. Наглядная картина, демонстрирующая то, как малое тело притягивается к большому. Точно так же Земля притягивает к себе Луну. Уже догадался, к чему клонится наш рассказ? Земля, как и любое другое обладающее массой тело, деформирует пространство-время вокруг себя и таким образом «ловит» проносящиеся мимо более легкие небесные тела. Именно искривлением пространства-времени объясняется тот факт, что небесные тела воздействуют друг на друга без непосредственного соприкосновения. Впечатляет, не правда ли? Так или иначе, добро пожаловать в общую теорию относительности Эйнштейна!

Нам осталось теперь раскрыть вторую загадку, а именно, почему все тела, независимо от их массы, падают с одинаковой скоростью. И здесь Эйнштейн нашел простой ответ: гравитация и ускорение – это одно и то же! Он назвал это принципом эквивалентности. Для иллюстрации данного положения проделаем то, что ученый называл мысленным экспериментом. К этому методу прибегал и Галилей, когда хотел с помощью воображения решить ту ли иную конкретную задачу. Мысленный эксперимент обычно

начинается с вопроса «А что будет, если...».

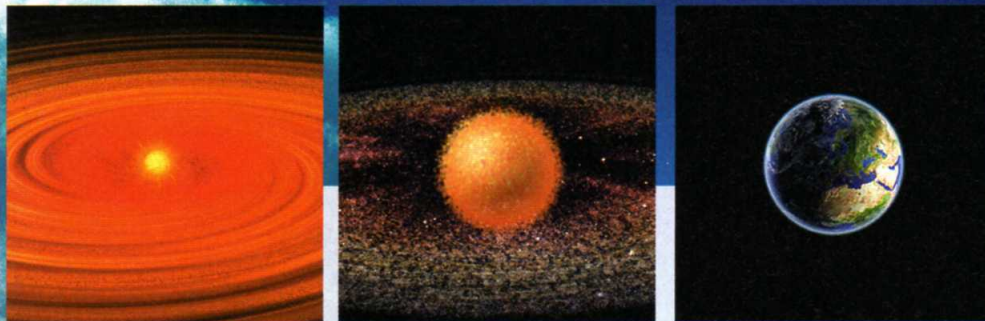
Вот Эйнштейн и задумался над вопросом: а что будет, если у лифта, когда в нем едет человек, оборвется трос? Сила земного притяжения, естественно, повлечет кабину вниз. А поскольку всё, что находилось в этот момент в кабине лифта, будет падать с одинаковой скоростью, человеку покажется, будто он летает по кабине... в окружении внезапно ставших столь же невесомыми других предметов (см. рисунки на странице 18 слева). Иначе говоря, у человека, на которого воздействует лишь сила тяготения, возникает ощущение, будто ему удалось ее преодолеть! Замечательный парадокс! Не менее верно и обратное рассуждение. Поместим наш лифт в космос, в отдалении от всяких массивных тел, которые могли бы его притягивать. Если превратившийся в космический корабль лифт движется без ускорения, то его обитатель будет свободно летать по кабине, но стоит только придать «кораблю» ускорение, как пол тотчас двинется навстречу ногам человека, и тому покажется, будто его притянуло вниз (см. рисунки на странице 19 справа). Тут уж не налетаешься всласть! Полное ощущение, что внутри кабины возникла сила тяготения. Проведенный нами мысленный эксперимент убедительно доказал: между гравитацией и ускорением действительно можно ставить знак равенства!



Так устроен мир по Эйнштейну: всякое наделенное массой тело деформирует пространство-время подобно тому, как металлический шар оттягивает вниз одеяло. Нам кажется, будто небесное тело, на котором мы с вами живем, притягивается Солнцем, а в действительности Земля двигается по прямой линии в пространстве, искривленном близостью массы нашего светила. Вот и выходит, что гравитация отличается от всех других сил, поскольку является следствием видоизменения геометрии окружающего пространства и времени.

ЗЕМЛЯ ПОД ВЛАСТЬЮ

Действие гравитации на Земле заметно повсюду, а кроме того, именно благодаря ей наша планета приобрела свою нынешнюю форму, образовались океаны, а главное – появилась жизнь...



Огромный небесный шар

Гравитация любит круглое. Дайте ей пыль, газ и «немного» – по космическим меркам! – времени, и она вам «слепит» чудесный шар, такой, как Земля, Солнце да и все другие планеты и звезды! Скажем откровенно: это единственная геометрическая форма, которая ей известна...

На трех картинках сверху показано, как гравитация создавала Землю. Вначале это было маленькое «зернышко», возникшее из пыли и мелких частиц вещества, наполнявших всё огромное облако, ставшее впоследствии нашей Солнечной системой. Благодаря действию гравитации ядро (возникшее из того самого «зернышка») постоянно прирастало окружающими частицами, увеличиваясь в размерах. И чем больше оно становилось, тем непреодолимей влекло к нему всю окружающую материю. Малютка планета на первых порах своего существования напоминает летящую топку, раскалившуюся от непрерывных ударов частиц космического вещества об ее поверхность. Процесс формирования планеты продолжался до тех пор, пока всё, что находилось поблизости, не свалилось на нее сверху. В результате получился шар. Почему именно шар? По ряду причин, в частности потому, что у гравитации нет излюбленного направления. Два находящиеся поблизости друг от друга объекта притягиваются независимо от направления их движения. И следовательно, небесный объект, созданный гравитацией, должен быть одинаковым, с какого бока на него ни посмотреть. Только сфера отвечает такому требованию.

3 ч 15 мин **Побережье Западной Европы в момент прилива**



9 ч 15 мин **Побережье Западной Европы в момент отлива**



Танец приливов и отлива

Луна играет основную роль в возникновении приливов и отливов. И помогает ей в том гравитация... Расположенная слева схема объясняет, как им на пару удается управлять этим четырехактным океаническим балетом: по два прилива и два отлива каждый день. Чтобы было легче понять их механизм, представим, что Земля полностью покрыта водой. И какие же силы действуют на воду? Во-первых, центробежный эффект (голубая стрелка), вызванный вращением Земли вокруг Солнца, а во-вторых, притяжение Луны (красная стрелка). Центробежная сила в любой точке Земного шара – величина постоянная. А вот сила притяжения Луны различная, с противоположной от нашего естественного спутника стороны Земли она слабее. На схеме видно, как сочетание обеих сил деформирует нашу планету, вытягивая ее с боков и делая похожей на мяч для игры в регби (на рисунке такая вытянутая форма, правда, несколько преувеличена). Приливной «горб» своего положения не меняет и постоянно направлен на Луну. Но поскольку Земля при этом вращается вокруг своей оси, он последовательно перемещается по всей планете. Вода послушно поднимается навстречу Луне (прилив), а затем опускается (отлив).

СКОРОСТЬЮ ГРАВИТАЦИИ

Движущаяся сила кругооборота воды

Пролился дождь. Вода сбегала со склонов гор и наполнила ручьи, которые устремляются к рекам. Реки – лодыри известные, поэтому выбирают себе какое-нибудь наклонное русло, чтобы добраться до моря... А при чем здесь гравитация? – спросишь ты. А очень даже при чем, ведь именно она и заставляет воду опускаться всё ниже и ниже, проникая в глубь Земли. Но затем наступает момент, когда вода будто усаживается в лифт и быстро поднимается вверх! Такой процесс называется испарением. Солнечное тепло и ветер поднимает перешедшую в газообразное состояние воду высоко в небо. Но, к счастью для нас, этой энергии недостаточно, чтобы газы навсегда покинули атмосферу планеты. Водяные пары конденсируются и образуют облака, внутри которых молекулы воды начинают соединяться, а проще говоря, образовывать маленькие капельки. Они растут, растут... до тех пор, пока сила земного притяжения не заявит о своих правах и они не прольются дождем. И всё начнется сначала...

Спасибо гравитации за воздух!

Да, да, именно так! Ведь молекулы газов, как и всё остальное в нашем подлунном мире, подчинены законам гравитации. И в этом заключается наше великое счастье, ведь иначе Земля быстро бы утратила свою хрупкую воздушную оболочку. Вот взять, к примеру, Луну или Меркурий. Этим небесным легковесам не удалось сохранить свою атмосферу. А Марс, хоть и поменьше Земли, но сохранил, правда, не столь мощную, как у нас. Зато такие громадины, как Юпитер, Нептун и Уран, практически целиком состоят из газа. У них столь мощный гравитационный «магнит», что даже водород и гелий, газы с небольшим атомным весом, не в состоянии вырваться из зоны его влияния. А вот у нашей старушки Земли удержать летучие водород и гелий не получилось, поэтому ее атмосфера состоит в основном из азота и кислорода с более массивными, а значит, и более зависимыми от гравитации атомами.

Хоровод спутников

Гравитация удерживает нас на Земле, однако человеку вполне по силам вырваться из ее цепкой хватки. Ударь посильнее по мячу, он взлетит свечой в небо, но потом, описав красивую дугу, обязательно упадет. Улететь не получится! Хотя сила начального толчка и позволила мячу «бросить вызов» силе притяжения, преодолеть ее он не способен, вот и шлепнулся обратно на землю. Но по сути идея правильная. Понятно, что, если придать снаряду достаточную скорость, он улетит и больше уже не вернется. Таким магическим пропуском во Вселенную служит минимальная скорость, с которой должен двигаться снаряд, чтобы преодолеть силу земного притяжения, и эта скорость равняется 40 000 км/ч. Чтобы выйти на околоземную орбиту, хватит и 27 тыс. км/ч. Если же скорость меньше, то твой снаряд неизбежно упадет обратно на Землю. Подобные скоростные границы зависят от массы планеты, с которой производится запуск, ведь какова масса, такова и гравитация. Чтобы подняться с поверхности Юпитера, самой массивной из всех планет Солнечной системы, придется разогнать звездолет до скорости 214 тыс. км/ч. Зато улететь с Луны – пара пустяков, достаточно 8 600 км/ч.

При скорости в 40 000 км/ч снаряд преодолит земное притяжение и навсегда покинет пределы нашей планеты

27 000 км/ч – такова минимально необходимая скорость, чтобы снаряд оказался на околоземной орбите.

Гравитация и растения

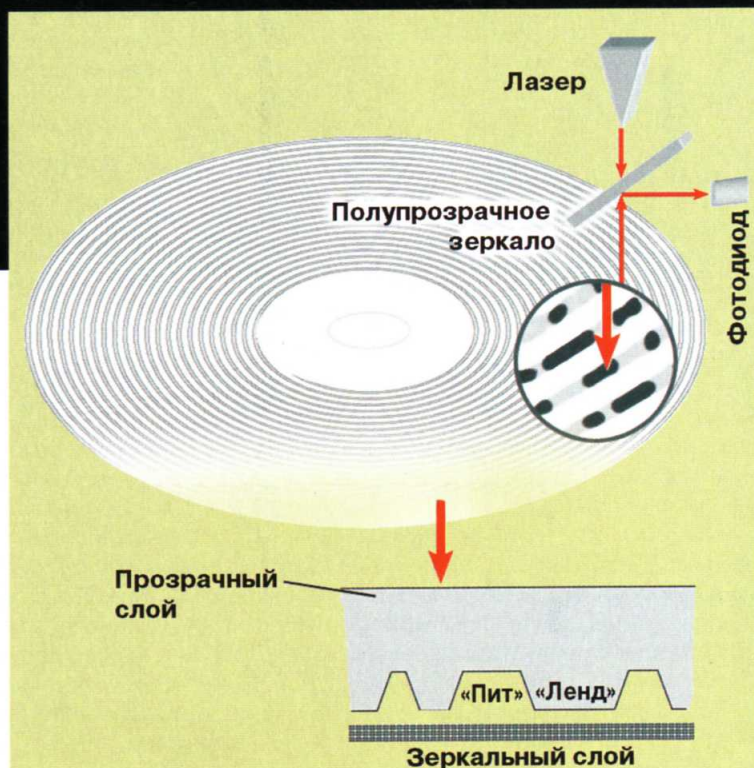
Изображенное рядом дерево – гигантская секвойя. В сто двадцать метров высотой! Для нее решение проблемы гравитации – вопрос жизни и смерти. Как поднять питательные соки до самой верхушки, если нет ни мышц, ни мотора? Та еще задачка! Впрочем, сталкиваясь с ней приходится всем без исключения растениям, не только большим, но и маленьким... И они нашли прекрасное решение – испарение! Растительный сок проступает сквозь поры листьев, и содержащаяся в нем вода под воздействием солнечных лучей испаряется. В результате в дереве образуются пустоты с пониженным давлением, куда и устремляются питательные соки. Похоже на то, как ты втягиваешь лимонад через соломинку.

При скорости меньше 27 000 км/ч вырваться из плена гравитации снаряду не удастся, и он упадет на Землю.

СЕКРЕТЫ ЛАЗЕРНОГО ДИСКА

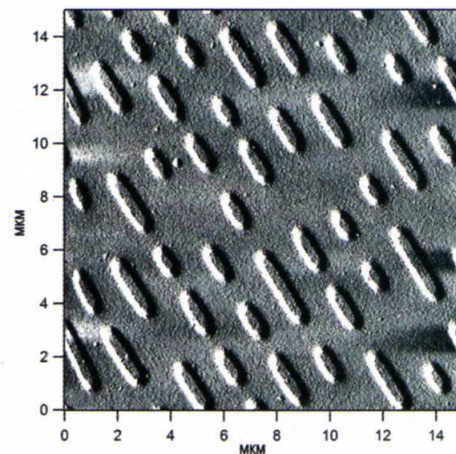
Хочешь посмотреть фильм, послушать музыку или поиграть в компьютерную игру? Чего проще! Надо лишь вставить в проигрыватель нужный диск... А задумывался ли ты, каким образом на этом кусочке пластмассы диаметром всего 12 см помещается так много информации?

Как тебе, наверное, известно, информация для компьютера, DVD-проигрывателя и проигрывателя компакт-дисков записывается в виде цифрового кода, состоящего из нулей и единиц. (Потом эта информация обрабатывается специальным устройством, которое преобразует ряды цифр в нужный сигнал, например, в звуковой или видео.) Для начала разберемся, каким образом записаны эти нули и единицы на диске и как происходит их считывание. Правда, для этого нам придется погрузиться в область микромира: размеры того, о чем мы будем говорить, столь малы, что если бы мы увеличили диск до размера футбольного поля, область, на которой записана единица информации, приняла бы размер песчинки!





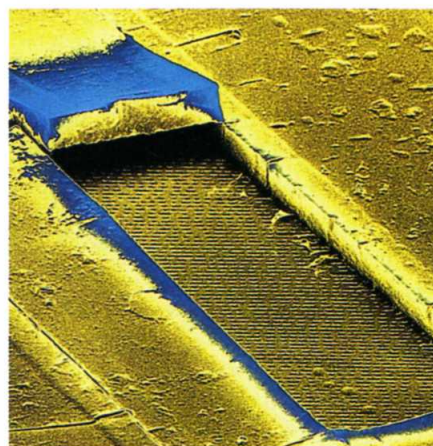
закреплен на высокоточном механизме, перемещающем лазерное устройство по радиусу диска. Так как сам диск вращается, а каретка с лазер-диодом способна двигаться поперек диска, луч может высветить любую точку диска.



Участок диска под микроскопом. Как видишь, протяженность «питов» и «лендов» в разных местах неодинакова.

Теперь поговорим о том, как происходит само считывание. Свет лазера проникает сквозь слои защитного лака и поликарбоната, отражается от зеркальной поверхности и через систему линз попадает на фотодетектор. И вот тут кроется главный «секрет» диска: вся «геометрия» хода луча настроена таким образом, что луч, отраженный от «ленда», попадает на фотодетектор без изменений, а вот луч, отраженный от «пита», под действием исходящего света значительно ослабевает. Мигания отраженного света, зафиксированные фотодиодом, передаются в процессор, который расшифровывает полученный сигнал. Переход «пит-ленд» и «ленд-пит» процессор воспринимает как «единицу», а полное или ослабленное отражение – как «ноль». Почему так сложно, не проще ли было бы считать за «ноль» и «единицу» что-то одно – либо «ленд», либо «пит»? Электронике абсолютно безразлично, что считать цифрой – сигнал, его отсутствие или переход от одного к другому. Зато такая кодировка вмещает больше данных. Представь запись в виде «пит»-«ленд»-«пит». Если только эти элементы считать за единицу информации, то мы получим код, состоящий из трех цифр, а если учитывать переходы, код получится пятизначным.

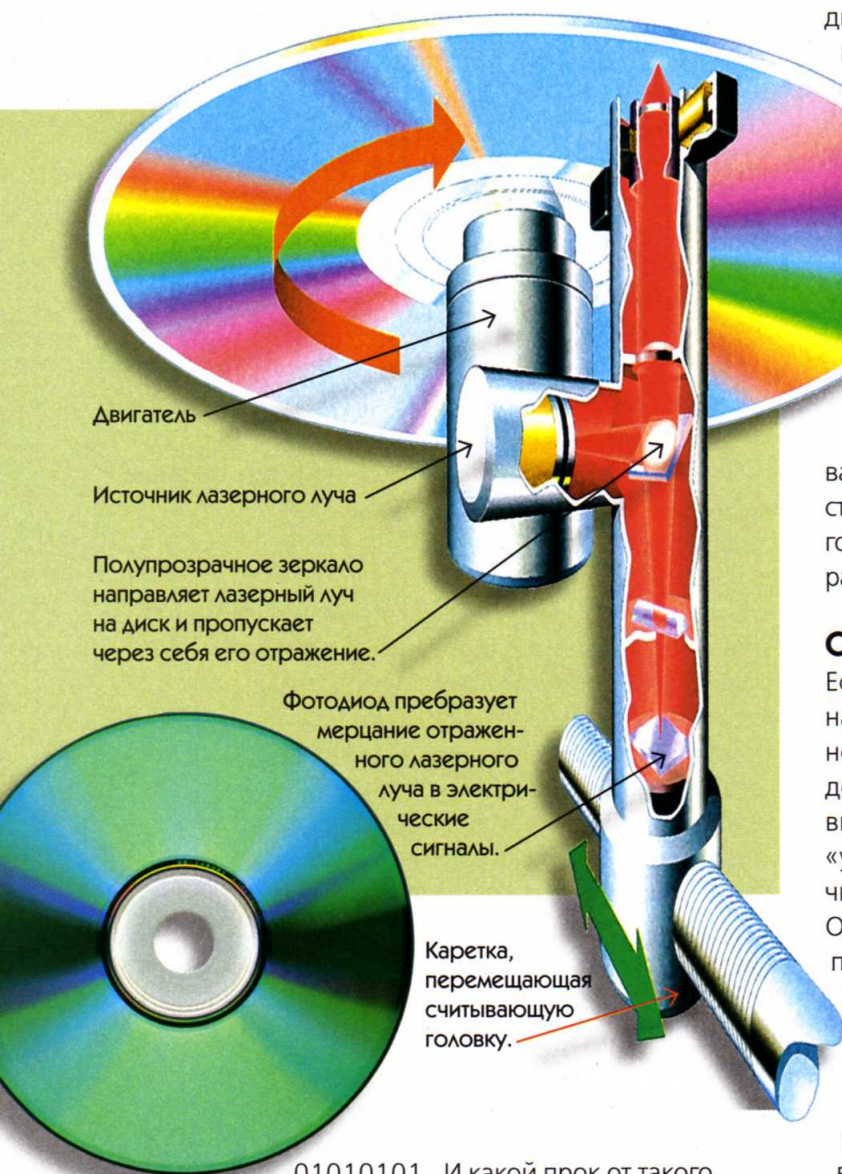
Ты можешь спросить: коль скоро вся записанная «дорожка» представляет собой повторяющийся набор



«пит»-переход-«ленд»-переход-«пит» и т. д., то и процессор выдаст ряд чередующихся нулей и единиц:

Углубление, сделанное на поверхности диска. Фотография получена с помощью электронного микроскопа.

В остальном – все просто. Вся информация записывается на поликарбонатную основу диска в виде микроскопических углублений и... в виде отсутствия этих углублений! (Как – об этом чуть позже.) Заметим, что углубления называют «питами», а участки, на которых углублений нет, – «лендами». Поверхность с нанесенными «питами» и «лендами» сверху покрывается тончайшим (50 нанометров!) слоем отражающего алюминия, а на другую сторону поликарбоната нанесен слой прозрачного лака. Череда «питов» и «лендов» расположена на диске по спирали, запись начинается от центра, а оканчивается ближе к наружному краю диска. На эту «дорожку» при помощи линз фокусируется слабый лазерный луч, испускаемый лазер-диодом. Источник луча



Двигатель

Источник лазерного луча

Полупрозрачное зеркало направляет лазерный луч на диск и пропускает через себя его отражение.

Фотодиод преобразует мерцание отраженного лазерного луча в электрические сигналы.

Каретка, перемещающая считывающую головку.

01010101... И какой прок от такого однообразия? Всё верно, но ты не учел длину «питов» и «лендов». Разная протяженность углублений и ровных участков вызывает неравномерность мигания отраженного света, что и позволяет процессору составить нужную комбинацию нулей и единиц.

СЕКРЕТЫ ЗАПИСИ

Что ж, с принципом работы диска мы разобрались. А как на диск наносится запись? Если это заводской тираж, то диски печатаются с матрицы – расплавленный поликарбонат заливают в форму с металлическим шаблоном, на который нанесен нужный рельеф «питов» и «лендов». Если речь идет о дисках, предназначенных для однократной записи данных с компьютера (в обозначении таких дисков всегда имеется буква «R», например CD-R или DVD-R), то информацию записывает лазерный луч компьютерного дисковода, который нагревает небольшие участки в слое специального красителя, слой которого находится внутри

диска. Нагретые места темнеют, и в дальнейшем считывающий луч будет воспринимать их как «пит». А вот диски, запись на которые можно наносить по нескольку раз (их отличают по маркировке «RW»: CD-RW, DVD-RW), устроены хитрее. Их регистрирующий слой выполнен из специального материала, изначально имеющего кристаллическую структуру. Когда лазер светит «на полную мощность», его луч сильно прогревает ту область, куда он попал, и этот участок переходит из кристаллического состояния в аморфное, оставаясь в нем и после остывания.

Если же лазер нагревает слой слабее, он восстанавливает свое первоначальное, то есть кристаллическое, состояние. «Питы» и «ленды» здесь получаются за счет того, что аморфная и кристаллическая структуры имеют разную прозрачность.

СЕКРЕТЫ ВМЕСТИМОСТИ

Если ты имел дело с болванками CD и DVD дисков, то, наверное, обратил внимание – на первой из них можно уместить 700 мегабайт информации, а на второй – до 4,7 гигабайт. Как же так, ведь диски имеют одинаковый размер? Все дело в луче лазера. Для того чтобы «упаковать» на одной и той же поверхности большее число «питов» и «лендов», надо разместить их плотнее. Однако расстояние между ними не может быть меньше пятна, которое дает лазерный луч, иначе фотодетектор просто «не прочтет» то, что записано на диске. Очевидное решение – использовать лазер с меньшей длиной волны, дающий более узкий луч.

Именно такие лазеры и ставят в DVD-проигрыватели, которые впервые появились в продаже 14 лет назад, в 1996 году. Удивительное дело: казалось бы, инженеры лишь слегка «подправили» лазерный луч, уменьшив длину его волны с 0,78 до 0,635 микрометров, и слегка видоизменили оптику, а пятно, освещенное лазерным лучом, сократилось почти вдвое – с 211 до 131 нанометров!

Думаешь, на этом создатели дисков успокоились? Ничуть не бывало! Они продолжали ломать голову над тем, как уместить на этом несчастном пластмассовом кружляшке еще больше информа-



СЕКРЕТЫ БУДУЩЕГО

Что ж, предел совершенства достигнут – уменьшать толщину лазерного луча больше некуда... Значит ли это, что Blu-ray навсегда останется чемпионом по вместимости? Нет! У инженеров есть новые идеи. Например, такая: заменить плоскость с «питами» и «лендами» множеством крошечных светоотражающих частиц, такими микрзеркалами, расположенными под разными углами в «теле» диска.

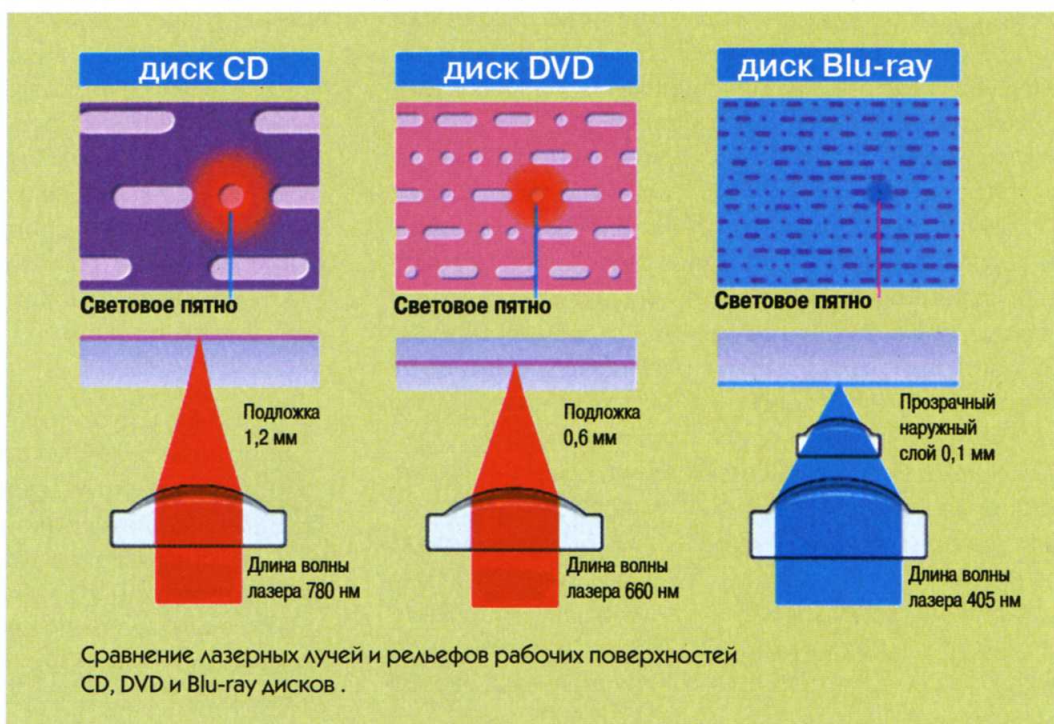


Фотография дисководов. Хорошо видны источник лазерного луча и направляющие, по которым перемещается считывающая головка.

ции. Кто-то из них предложил просто взять два диска и склеить их между собой так, чтобы информацию можно было бы записывать с двух сторон. Те, кто не искал очевидных путей, предложили сделать диск многослойным. В этом случае над нижним слоем инженеры расположили еще один слой, полупрозрачный. Во время воспроизведения лазер фокусируется на нужный уровень, а чтобы при считывании не было паузы, информация на верхний слой записывается как обычно, от центра к краю, а на нижний – наоборот. Ну и, конечно, можно склеить два таких диска «спинами» друг к другу, получив четыре информационных плоскости!

Но самые упорные изобретатели продолжали идти вперед и в 2002 году создали новый накопитель – диск Blu-ray («синий луч»). Ничего принципиально нового авторы этого диска не придумали. Они предложили использовать «синий» лазер (отсюда и название диска) с длиной волны в 0,405 микронметров. Это позволило сузить дорожку записи вдвое по сравнению с обычным DVD, и при этом емкость нового диска возросла почти в 5 раз – до 23,3 гигабайт! Такие диски отлично подходят для записи фильмов «высокой четкости» – новом телевизионном формате с более подробным и качественным изображением.

Предполагается, что такое решение позволит записывать на диск в 40, а то и в 100 раз больше информации, чем вмещается на привычный всем DVD. Или – использовать принцип голографии, позволяющий записывать на плоскость такое же количество информации, которое уместилось бы, будь место записи объемным. По расчетам, один такой голографический диск равен по вместимости шести тысячам CD-дисков, то есть, чтобы было более наглядно, голографический диск можно будет использовать как виртуальный альбом для хранения 2,1 миллиона электронных фотографий. Чтобы его заполнить, фотографу пришлось бы в течение 24-х дней ежесекундно делать по одному снимку!



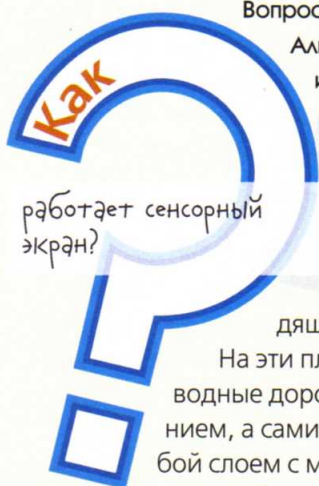


Чаще всего на Земле идет дождь?

Вопрос прислала Татьяна Русакова из Алтайского края.

Ответ на этот вопрос можно найти в Книге рекордов Гиннесса. В ней сообщается, что на горе Вай-Апе-Але, расположенной на острове Кауаи Гавайского архипелага, дожди идут 350 дней в году.

Правда, если судить по количеству выпавшей из облаков воды, это место не является чемпионом. Самый сильный дождь прошел в марте 1952 года на острове Реюньон в Индийском океане, когда за сутки там выпало рекордное количество осадков – 1870 мм. Самое сырое место – округ Майсур в Индии, где в год выпадает 11 873 мм (почти 12 метров!) осадков, а вот самым сухим местом на Земле считается пустыня Атакама в Чили, дожди здесь бывают лишь несколько раз в столетие.

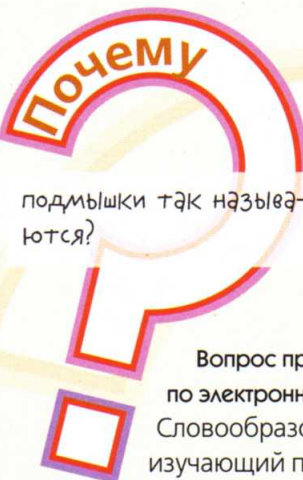


работает сенсорный экран?

Вопрос прислали Газимухаметов Альберт из Уфы и Яковлев Алексей из Иркутской области.

Существует несколько принципов действия сенсорных экранов. Один, называемый «резистивным», заключается в следующем. Экран состоит из 2-х пластин – жесткой, находящейся снизу, и гибкой наружной.

На эти пластины нанесены электропроводные дорожки с различным сопротивлением, а сами пластины разделены между собой слоем с микроизоляторами. При нажатии на гибкую пластину микроизоляционный слой нарушается, и в месте нажатия электропроводные дорожки жесткой и гибкой пластин замыкаются. Через это место начинает течь ток, величина которого зависит от сопротивления дорожек. По силе тока электроника и определяет координаты места нажатия. Другой способ – емкостной – основан на том, что человеческое тело представляет собой конденсатор, способный накапливать электричество. Емкостные экраны покрыты сеткой электродов, и при касании экрана часть заряда переходит с электрода на тело человека. Точка касания определяется по тому, с какого именно электрода «ушел» заряд. Существуют экраны, «работающие» на волнах – механических, распространяющихся по поверхности экрана, или световых, обычно инфракрасных. По нарушению хода этих волн устройство «узнаёт» о касании. По подобному принципу работают устройства, управлять которыми можно просто движением руки в пространстве. Примерно так, как люди из фильма «Аватар» управляли работой 3D-компьютеров.



подмышки так называются?



Вопрос прислала Ольга Черухина по электронной почте.

Словообразование – раздел лингвистики, изучающий происхождение слов, – наука сложная... Лингвисты говорят, что слово «подмышка» образовалась от выражения «под мышкой». Но при чем же здесь мышь? Ученые считают, что именно от слова «мышь» произошло слово «мышца» – якобы наши предки, видя напрягающийся бицепс, считали, что это похоже на то, как если бы под кожей пробежала мышь. Кстати, не соверши ошибку при письме: правильно писать «рубашка жмет в подмышках», но не «под мышкой»!

Письмо в рубрику «Вопрос-ответ» отправь по адресу: 119021 Москва, Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6, журнал «Юный эрудит». Или по электронной почте: info@egmont.ru (в теме письма укажи: «Юный эрудит»). Не забудь написать свои имя, фамилию и почтовый адрес. Если мы выберем твой вопрос, мы напечатаем его и отправим тебе приз!



Борис ЖУКОВ

ЗНАНИЯ ПО НАСЛЕДСТВУ

Многие, наверно, помнят сцену из прекрасного мультфильма «Рикки-Тикки-Тави», где мангуст-папа объясняет юному Рикки секреты охоты на змей.

Примерно так люди когда-то и представляли себе формирование поведения животных: мол, чему-то детенышей учат родители, а остальному те учатся сами, наблюдая за родителями и подражая им.

Но как объяснить с этих позиций, например, поведение обыкновенного угря? Эта рыба всю свою жизнь проводит в реках и озерах, а для размножения плывет в Саргассово море, расположенное в центре Атлантического океана. Выметав икру, взрослые угри погибают, а появившиеся вскоре из икры личинки пускаются в обратный путь. Подсказать им, куда плыть, попросту некому. Остается предположить, что межконтинентальный маршрут каким-то образом известен угрям от рождения.



Врожденное – или, как его стали называть, инстинктивное – знание играет важнейшую роль в жизни множества видов животных. Особенно сложным и совершенным оно бывает у насекомых. Как известно, у подавляющего большинства насекомых забота о потомстве заканчивается еще на стадии откладывания яиц, и шестиногие дети никогда не встречаются со своими родителями. А значит, они должны от рождения знать и уметь всё, что им понадобится в жизни.

Результаты такого подхода к жизни порой кажутся невероятными. Самка жука-листоверта, сворачивая из листа кулечек, в который она отложит свои яйца, должна сначала разрезать его. Линия наиболее выгодного разреза представляет собой довольно сложную



кривую, способ построения которой только в 17-м веке нашел знаменитый голландский ученый Христиан Гюйгенс. А маленькие жучки вот уже много миллионов лет режут листья строго по ней, не прибегая ни к расчетам, ни к измерениям.

Личинки ос-охотниц питаются «дичью», которую заготовили для них в норках заботливые мамы. Чтобы добыча не испортилась и не засохла за время развития личинки, осы ее не убивают, а парализуют точными уколами жала в нервные центры. Жертва не может двигаться, но остается живой, пока личинка осы не съедает ее жизненно важные органы.

Кажется невероятным, что каждая самка осы-охотницы от рождения знает, куда колоть, и выполняет эту виртуозную операцию без единой тренировки! Но приходится в это поверить: например, добычей осы помпилы служат крупные ядовитые пауки. На такой охоте первая же ошибка или неточность охотника превратит его самого в добычу. Но помпилы не ошибаются никогда.



Однако в этом совершенстве кроется и ловушка: невозможно снабдить организм набором столь точных и изощренных программ для разнообразных действий в разнообразных условиях – для этого попросту не хватит никакого объема генома. Все осы-парализаторы – узкие специалисты, каждая из них обычно охотится на один вид добычи. Но что еще хуже, они совершенно не могут корректировать свои действия, если что-то пойдет не так.



Оса аммофила уже знакомым нам способом заготавливает гусениц озимой совки. Если убрать уже принесенную ею в норку гусеницу, оса преспокойно запечатывает пустую норку. Если в это время похищенную гусеницу положить прямо у входа, оса, вместо того чтобы вернуть ее в норку, использует ее как строительный материал.

Сделать поведение адекватным в разных, в том числе и нештатных ситуациях, может только способность к обучению. Но для этого нужно, чтобы пока юное животное учится, при нем были родители, которые и накормят, и защитят, и послужат образцом для подражания. Именно так обстоят дела у высших позвоночных – птиц и млекопитающих. Тем не менее, оказалось, что и в их

жизни инстинктивные знания играют гораздо большую роль, чем можно было предполагать.

Возьмем, к примеру, бурого медведя – крупного зверя со сложным поведением и чрезвычайно разнообразным меню. Он ест более ста видов растений (причем в разных местностях и в разное время года – разные), грибы, муравьиных куколок, «начинку» гнезд диких ос и пчел, падаль; ловит рыбу, охотится на крупных копытных... При этом медвежата больше года после рождения находятся при матери – и кажется очевидным, что именно она вольно или невольно обучает их всем премудростям медвежьей жизни (тем более, что способность медведя к обучению широко известна – этого зверя с древности дрессировали, обучая различным трюкам). Однако, как показали многолетние исследования российского ученого Валентина Пажетнова, медвежата, растущие без матери, к концу первого года жизни знают и умеют всё то же, что и их более счастливые сверстники. И по крайней мере изрядная часть этих знаний не приобретается путем проб и ошибок, а является врожденной: например, все косопалые сироты в конце осени успешно строят себе берлоги.





Инстинктивное поведение может сохраняться, даже когда практический смысл его давно утрачен. В игровых схватках котята (а иногда и взрослые кошки) порой применяют характерный прием: они нападают на «противника» спереди, охватывая его голову широко разведенными передними лапами, а зубами вцепляясь куда-нибудь в область шеи. Точно таким движением дальние родичи кошек – львы – убивают наиболее крупную добычу: буйволов, гну, зебр. У домашних кошек его можно увидеть только в игре: ни сами они, ни их ближайšie дикие родичи никогда не охотятся на животных крупнее себя. Но их мозг продолжает хранить навык, возникший у далеких предков в незапамятные времена.

Кроме того, выяснилось, что инстинкт и обучение могут взаимодействовать – что особенно заметно на примере формирования видовой песни у птиц. У некоторых видов эта песня является врожденной: цыплята-петушки, родившиеся в инкубаторе и никогда не слышавшие взрослых петухов, в определенном возрасте успешно начинают кукарекать. У очень многих видов (в том числе у лучших певцов – соловьев и канареек) наследуется лишь некая мелодическая основа, которую в дальнейшем птица украшает различными вариациями – в том числе и перенятыми у других певцов. А некоторые птицы своей песне учатся совершенно особым способом, о котором надо сказать отдельно.

Дело в том, что во врожденном знании часто имеются специальные «пробелы», которые юная особь заполняет сама в первые дни или даже часы своей жизни. Утята или гусята, едва вылупившись из яйца, готовы следовать за матерью. Само это поведение – врожденное, но при этом «матерью» будет любой крупный движущийся предмет, первым попавшийся им на глаза после вылупления. Им может стать детский мячик, человек или чужая птица. В дальнейшем переучить птенца уже невозможно: он будет всё детство следовать за приемным родителем. Такое обучение «раз и навсегда» (причем возможное только в строго определенный, как правило, ранний период жизни) принято называть импринтингом. (Об импринтинге мы писали в июльском номере нашего журнала).

Именно путем импринтинга учатся своей песне юные кукушки, растущие в чужих гнездах. Взрослые птицы продолжают куковать до середины лета, и этот звук, непохожий ни на что другое, слышен за многие километры. Кукушата же в это время не слышат вообще ничего другого: «полоса пропускания» их слухового аппарата ограничена теми частотами, которые присутствуют в крике взрослых кукушек. Через считанные дни они обретут способность слышать все звуки – но в их мозг к этому моменту уже раз и навсегда впечатается бессмертное «ку-ку».

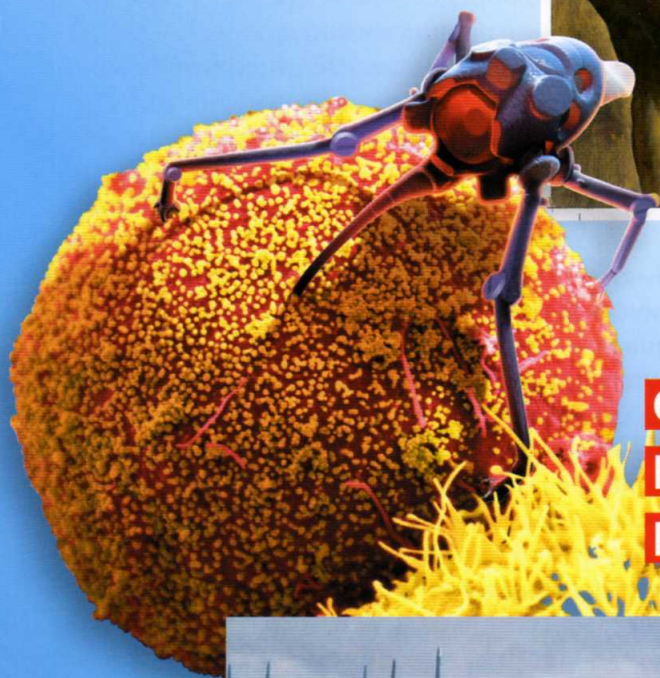
Но как вообще наследуется инстинктивное поведение? Как можно записать химическими «буквами»-нуклеотидами межконтинентальный маршрут, анатомию нервной системы паука или архитектуру гнезда? На этот вопрос у науки до сих пор нет ответа. Лишь в самые последние годы она получила в свое распоряжение методы, которые, может быть, позволят раскрыть эту загадку.



Читайте в
следующем
номере
«Юного
эрудита»:



УЧЕННЫЕ
РАСКРЫЛИ ТАЙНУ
ЛЬВОВ-ЛЮДОЕДОВ
ИЗ КЕНИИ.



ОСТОРОЖНО!
НАНОРОБОТ МОЖЕТ СТАТЬ
НАНОТЕРМИНАТОРОМ!



ГВАРДИЯ, КОТОРАЯ
НЕ СДАВАЛАСЬ.