

ЮНЫЙ

# ЭРУДИТ

МАЙ 2011

КАК  
УСТРОЕН  
ВЕРТОЛЕТ

?

**ЗЕМЛЯ**  
ПЕРЕМАГНИЧИВАЕТСЯ

**ГОРОД**  
КАК МАНГРОВЫЙ ЛЕС

**ЗВЕРИ-**  
ПОБЕДИТЕЛИ

# ПИРАТЫ

**НАСТОЯЩИЕ И ПРИДУМАННЫЕ**

**ПОДПИСКА:**  
«ПОЧТА РОССИИ» 99641  
«РОСПЕЧАТЬ» 81751



# Внимание, подписка!

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



**Подписные индексы  
по каталогам:  
Роспечать — 81751  
Почта России — 99641**

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

**Спешите на почту!**

# ЮНЫЙ ЭРУДИТ

МАЙ 2011

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

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ» № 5 (105), май 2011 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  
**Василий РАДЛОВ**  
Дизайнер  
**Александр ЭПШТЕЙН**  
Перевод с французского  
**Виталий РУМЯНЦЕВ**

Печать офсетная. Бумага мелованная.  
Заказ № 067454.  
Подписано в печать 22.03.2010.  
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

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 письменного разрешения редакции.

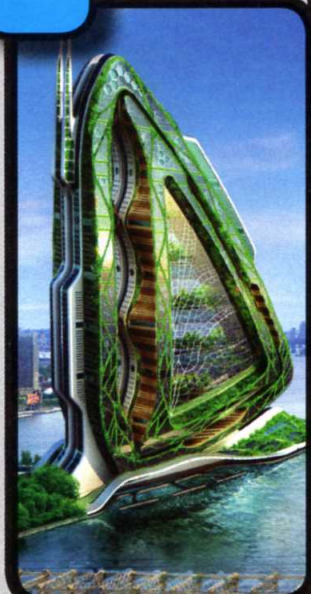
**Для писем и обращений:**  
119021 Москва,  
Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6.  
**Электронный адрес:**  
[info@egmont.ru](mailto:info@egmont.ru)  
В теме письма укажите:  
журнал «Юный эрудит».



На обложке:  
актер Джонни Депп в роли капитана Джека Воробья в новой серии фильма «Пираты Карибского моря: На странных берегах».  
фото: удспр

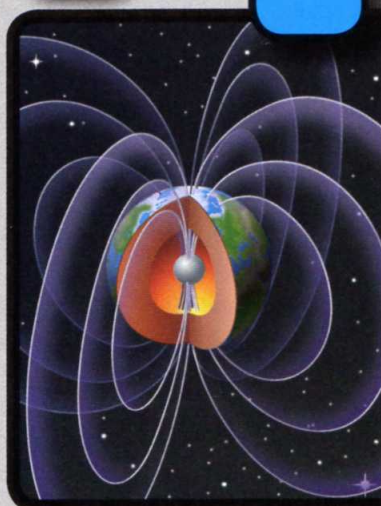
ЭГМОНТ

стр. 4



стр. 2

стр. 8



стр. 18



## 02.. КАЛЕНДАРЬ МАЯ

С чего начинались Кока-Кола и цветная фотография...

## 04.. ГРАНДИОЗНЫЕ ПРОЕКТЫ

**Зеленая фантазия.** Архитектор-мечтатель Венсан Кальбо предложил придать домам Гонконга вид мангровых деревьев, превратить город во что-то вроде селения планеты Пандора из фильма «Аватар».

## 08.. ЧТО СЛУЧИЛОСЬ?

**Смена магнитных полюсов.** В каменных породах содержатся крошечные магниты, хранящие память о том, что магнитное поле Земли уже переворачивалось сотни раз.

## 14.. ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

**Сахарная башня.** Не так-то легко построить высокую наклонную башню из кусков рафинада. Но немного математики и терпения... и у тебя всё получится!

## 15.. СХОДИМ В КИНО!

**Пираты: придуманные и настоящие.** О том, как снимали фильм о придуманных пиратах.

## 18.. ВОЕННОЕ ДЕЛО

**Пираты ее величества.** История самого знаменитого пирата, служившего королеве.

## 24.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

**История «великого американского обмена».** Восемь миллионов лет назад Южную Америку населяли удивительные звери. Они просуществовали до появления Панамского перешейка...

## 29.. ЧТО ТАМ ВНУТРИ?

**Как летает вертолет?** Самый «хитрый» узел вертолета придумал русский инженер Борис Николаевич Юрьев 100 лет назад.

## 32.. ВОПРОС-ОТВЕТ

**Как Солнце горит такое длительное время и почему планеты шарообразны? Прочти – узнаешь!**



Панорама Манхэттена в 1873 году (слева вверху) и вид среднего Манхэттена в 2004 году (слева внизу).



ФОТО: YUKATAN



Одна лошадь на двоих рыцарей – печать ордена тамплиеров.

6

8

12

► **6 мая 1626 года** глава провинции Новый Амстердам в Америке Петер Минейт выкупил у индейцев остров Манхэттен, на котором сегодня расположен один из районов Нью-Йорка. Точнее, не выкупил, а обменял на стеклянные побрякушки общей ценой в 60 гульденов, что в переводе на современные деньги равно примерно 600 долларам. Сделку можно было бы назвать сверхвыгодной – сейчас стоимость этой земли оценивается в 49 миллиардов долларов, то есть каждый вложенный Минейтом доллар сегодня «превратился» в 81,6 миллионов. Однако финансисты подсчитали, что если бы те самые 600 долларов были положены в банк под 7% годовых, а начисления процентов происходили бы ежемесячно, то сегодня, спустя 385 лет, сумма вклада выросла бы до 10,4 триллиона долларов, а это – стоимость не только земли Манхэттена, но и всего, что на ней находится.

► **8 мая 1886 года** аптекарь из американского города Атланты Джон Пембертон предложил покупателям напиток собственного приготовления, который, по словам Пембертона, «помогал от нервных расстройств». Название напитка придумал бухгалтер аптеки, Френк Робинсон, а так как Робинсон умел красиво писать, он же и вывел витиеватыми буквами это название на этикетке – «Кока-кола». Через год Пембертон подвел итог: оказалось, что от напитка одни убытки, так как покупателей было очень мало – в день продавалось не более 9 стаканов кока-колы. Но постепенно любителей этого напитка становилось всё больше. Сегодня население Земли выпивает в среднем по 8000 стаканов кока-колы в... секунду! Интересно, что состав современной кока-колы держится в строжайшем секрете, и, по слухам, точный рецепт напитка знают только два руководителя компании «Кока-кола», причем один – только первую половину рецепта, а другой – вторую.

► Рыцарей ордена тамплиеров поначалу называли «Нищими рыцарями» – они были настолько бедны, что имели одну лошадь на двоих, и этот факт даже отражен на печати ордена. Первые тамплиеры жили в Палестине и занимались тем, что помогали паломникам, идущим в Святую землю. А надо сказать, что такое путешествие было очень опасным: дороги были полны разбойников, отнимавших у паломников все деньги. Тамплиеры придумали выход: паломник, еще будучи в Европе, отдавал деньги ордену, а затем, во время путешествия, брал у ордена небольшие суммы по мере надобности. Кроме того, тамплиеры славились своей честностью и знанием финансового дела. В результате за полтора столетия «нищие рыцари» превратились в крупнейших банкиров Европы. Разбогатевший орден вызывал жгучую зависть у коронованных особ и верховного духовенства, и на тамплиеров начались гонения. Рыцарей обвиняли в ереси, хватили и бросали в тюрьмы, а **12 мая 1311 года** во Франции были прилюдно сожжены 54 рыцаря. Через год орден прекратил свое существование.



Фотография  
Прокудина-Горского.  
1911 год.

17

► **17 мая 1861 года** в Англии было продемонстрировано цветное фотоизображение, сделанное по принципу, который придумал знаменитый британский физик и математик Джеймс Максвелл. Перед белым экраном были установлены сосуды, заполненные красной, зеленой и синей жидкостью, игравшие роль светофильтров. Сквозь каждый фильтр на экран проецировалось соответствующее изображение, предварительно снятое через точно такой же фильтр. То есть цветное изображение складывалось за счет сложения красных, синих и зеленых изображений. Кстати, такой принцип получения цветной фотографии называется «аддитивным». Особенно интересны аддитивные фотографии, сделанные русским фотографом Сергеем Прокудиным-Горским на рубеже XIX–XX веков, ведь подавляющее большинство фотографий того времени – черно-белые. Интересно, что по этому же принципу и сегодня получается телевизионное изображение, только цветные картинки составлены из точек – пикселей (красная, зеленая и синяя – RGB).



Линкор  
«Бисмарк».

24

► **24 мая 1941 года** в Датском проливе между германскими и английскими кораблями завязался бой, в котором, помимо прочих, участвовали самый мощный английский крейсер «Худ» и крупнейший немецкий линкор «Бисмарк». Своим пятым залпом «Бисмарк» угодил в хранилище боеприпасов «Худа». Произошел взрыв, разломивший корабль надвое, и лучший английский крейсер пошел ко дну. Из 1417 человек команды спаслись только трое... Однако досталось и «Бисмарку». Линкор получил серьезные повреждения, развернулся и направился в порт на ремонт. Англичане бросились в погоню, и через 3 дня настигли подбитый линкор. Английский флот обстреливал «Бисмарк» в течение 44 минут, буквально изрешетив своими снарядами немецкий корабль, после чего командование линкора решило его затопить. Здесь из 2200 человек команды спаслось лишь 115 человек.

Автомобиль Рея Харрауна  
«Мармон».



30

► **30 мая 1911 года** в Америке прошла первая автогонка «500 миль Индианаполиса», или, как ее сокращенно называют, «Инди 500». В этом престижнейшем ежегодном соревновании, проходящем и по сей день, участвуют автомобили с открытыми колесами (как у автомобиля «Формула-1»). Гонка проходит по овалному треку. Цель соревнований – пройти расстояние 500 миль (804 км) за минимальное время. Ту первую гонку выиграл Рей Харраун, управлявший автомобилем «Мармон 32»: его заезд длился 6 часов 42 минуты, то есть средняя скорость была равной 120 км/ч. За свою победу гонщик получил 14 тысяч долларов – неплохие деньги по тем временам, ведь выпускавшийся тогда автомобиль «Форд-T» стоил не дороже 850 долларов. Рекорд скорости на трассе «Инди 500» был установлен в 1990 году: голландский гонщик Ари Лёйендейк проехал 500 миль за 2 часа 41 минуту, показав среднюю скорость 299 км/ч. Для справки: наивысшая средняя скорость, достигнутая в соревнованиях «Формулы-1», – 247,5 км/ч.

# ЗЕЛЕНАЯ ФАНТАЗИЯ

Венсан Кальбо – архитектор-мечтатель. Все его проекты буквально нашпигованы гениальными идеями и всегда граничат с фантастикой – тут есть чем вдохновляться строителям экологических городов XXI века!

▶ Жером Бланшар

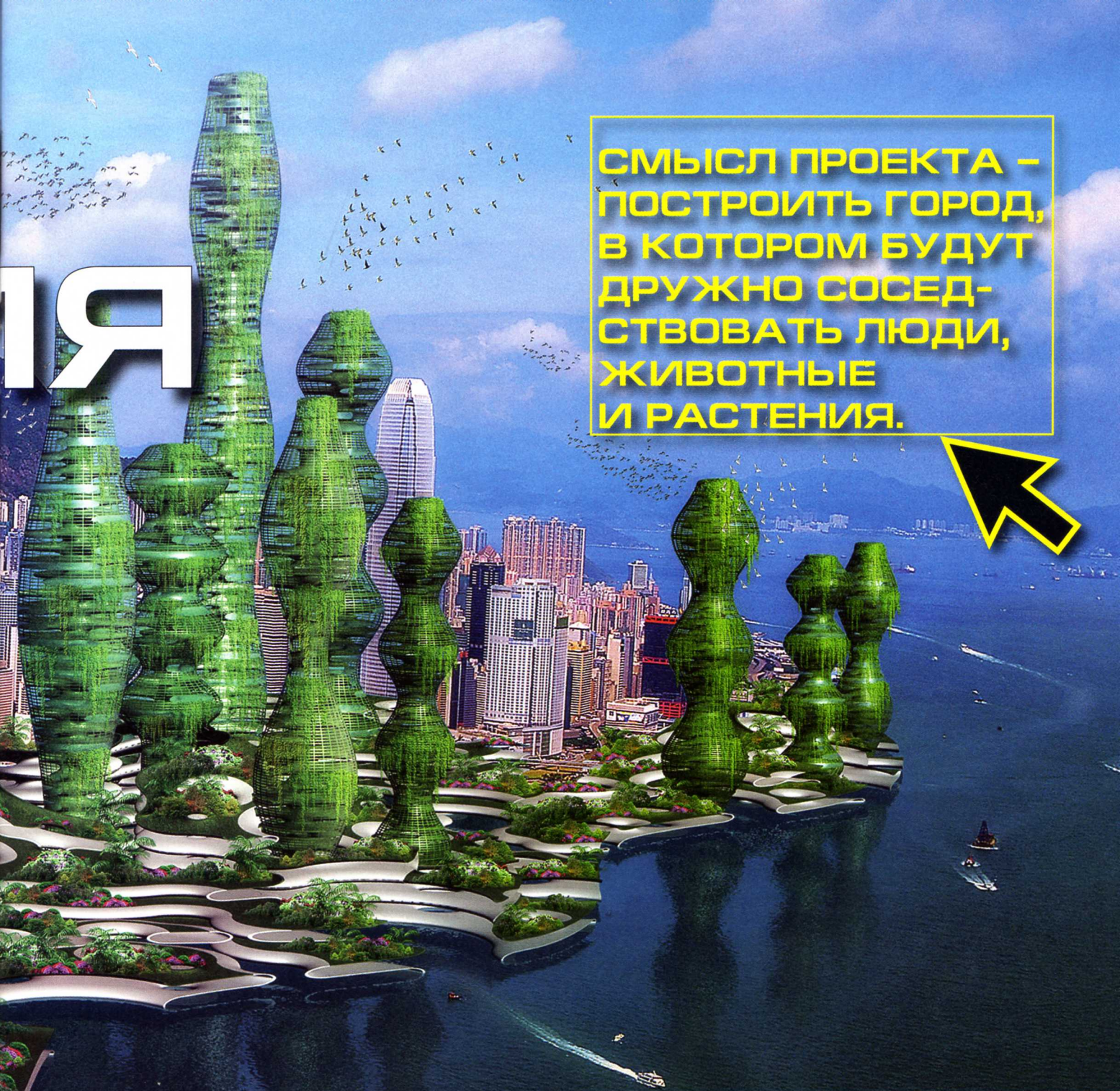
## МАНГРОВЫЙ ГОРОД

Современный Гонконг – это лабиринт бетонных коробок на крутых берегах многочисленных островов. Дышится на улицах с трудом: мало того, что воздух сам по себе горячий и влажный, так еще автомобилей полным-полно. И ни единого деревца или зеленого уголка! Немудрено, что у Венсана Кальбо зародилась мысль впустить в город природу. Архитектор предложил придать домам вид мангровых деревьев, чтобы человек жил наполовину в городе, наполовину в акватическом лесу – что-то вроде селения обитателей планеты Пандора из фильма «Аватар». Основа проекта, можно сказать, классическая: если не хватает земли – нужно задействовать часть прилегающей морской территории. А вот дальнейшее решение застройки в высшей степени оригинальное. Архитектор задумал создать сложную структуру площадки с гибкой границей между водой и сушей. «Лес» расположится на сваях, закрепленных на морском дне, – примерно так воздвигают нефтедобывающие платформы. Следовательно, под городом будет циркулировать вода, и морская фауна сможет находить новые места обитания.

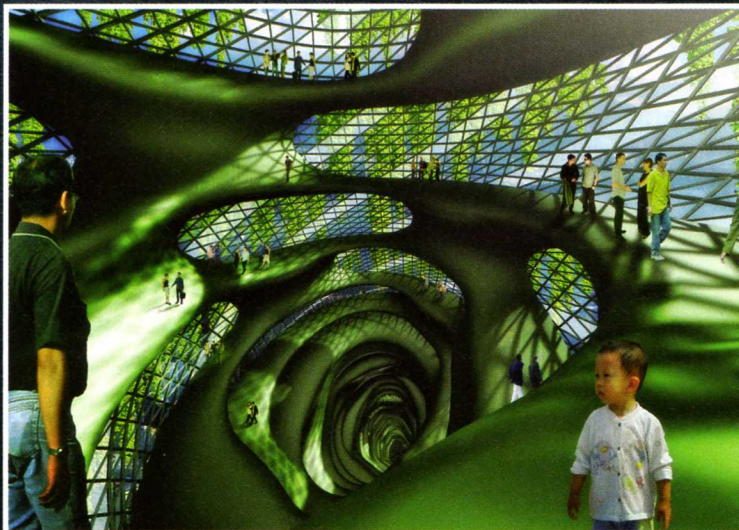
Наземные сооружения будут причудливым образом чередоваться с «островками» растительности, холмами и отверстиями, дающими доступ к морской воде, – что-то вроде прудов или естественных бассейнов. Каков смысл столь «хаотического» (но, разумеется, тщательно продуманного!) обустройства пространства? А в том, что самые различные представители местной фауны и, в частности, перелетные птицы, отыщут здесь спокойные уголки для своей жизни. Человек же, поселяясь в этих городских «джунглях», никак не нарушит биологического своеобразия окружающей среды. Башни, возвышающиеся над садом, сделаны наподобие искусственных деревьев. Их центральную часть с жилыми помещениями можно было бы назвать вполне обычной, если бы от них не отходили «ветви». Между «ветвями» натянуты сетки из стекловолна, наполненные землей, – здесь архитектор собирает выращивать буйную растительность, так что со стороны эти участки будут похожи на листву гигантских деревьев.

ИЯ

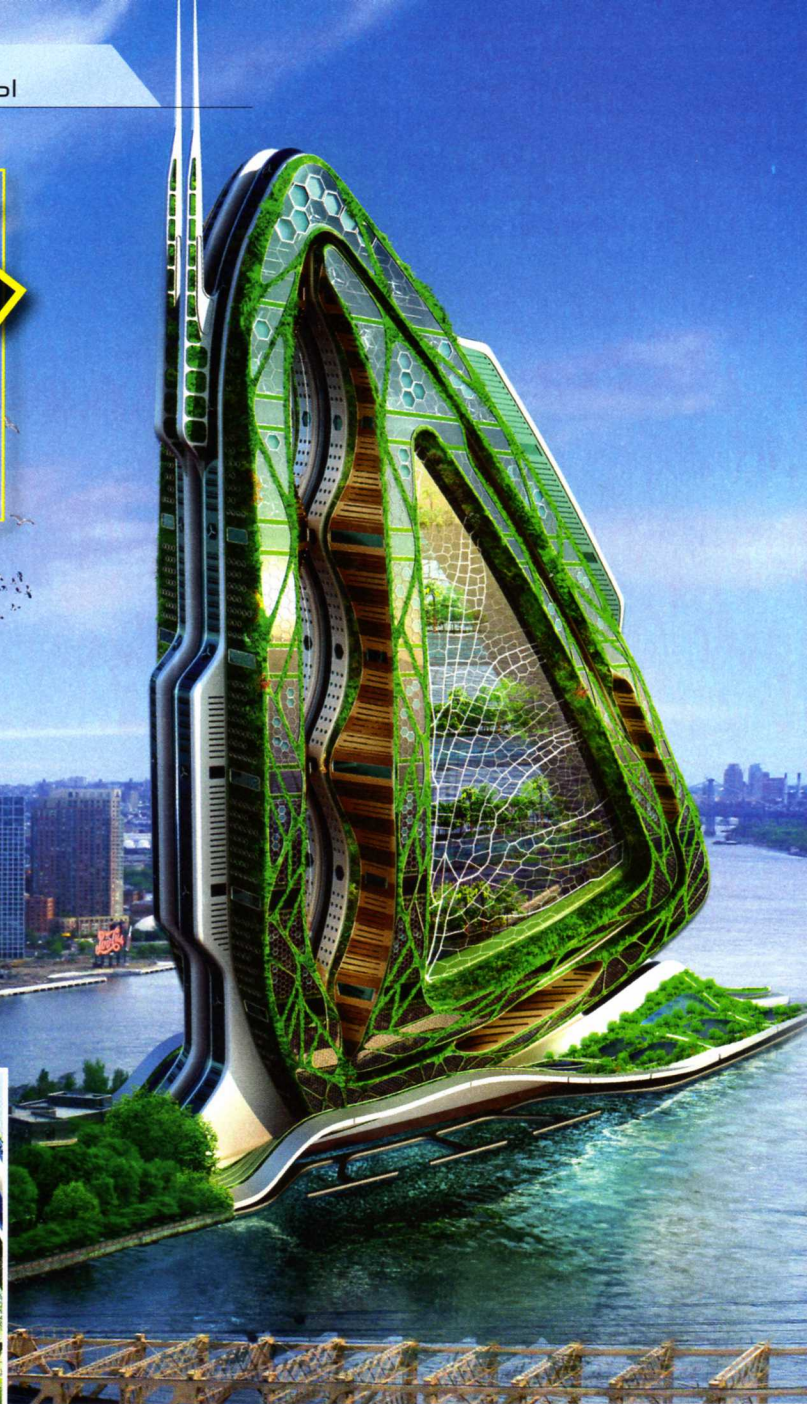
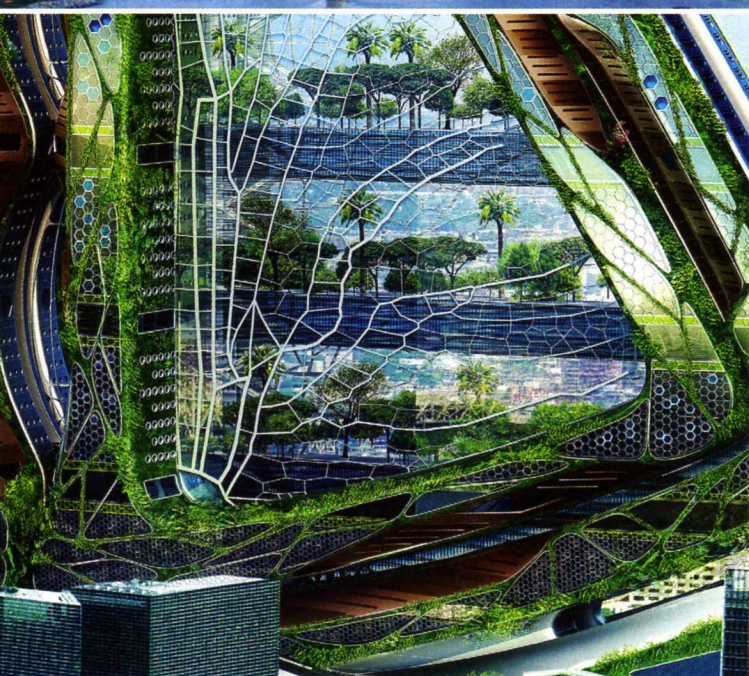
**СМЫСЛ ПРОЕКТА –  
ПОСТРОИТЬ ГОРОД,  
В КОТОРОМ БУДУТ  
ДРУЖНО СОСЕД-  
СТВОВАТЬ ЛЮДИ,  
ЖИВОТНЫЕ  
И РАСТЕНИЯ.**



Воздух в башнях –  
будто в лесу  
находишься!  
И очень хорошо  
мечтается!



**В ПРОЗРАЧНЫХ  
КРЫЛЬЯХ  
ВЫРАЩИВАЮТСЯ  
ОВОЩИ И ФРУКТЫ.**



## **ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ФЕРМЫ В НЬЮ-ЙОРКЕ**

В экологических городах будущего значительную часть пищевой продукции станут производить на месте, чтобы сократить движение грузового транспорта. Но как организовать сельское хозяйство, например, в Нью-Йорке, сверхнаселенном городе, в котором на сотни квадратных километров сы-

щется разве что несколько гектаров незастроенной земли? «Легко, – считает Венсан Кальбо. – Нужно лишь располагать поля друг над другом, как этажи небоскребов!» Разработанный им проект получил название «Dragonfly» (по-английски «стрекоза»). В ее прозрачных крыльях разместятся и скотоводческие хозяйства, и огороды, и даже сады. Полы между этажами будут не из бетона, а из земли и гумуса! Стены и потолки теплиц также «обрастут» огородами, что позволит снимать урожаи внутри башни по три раза в год. Помимо выигрыша пространства, вертикальная структура имеет и еще одно преимущество: органические отходы с верхних этажей (сухие листья, упавшие плоды...) послужат удобрением для сельскохозяйственных растений нижних этажей. А их переноской с этажа на этаж займется стекающая вниз дождевая вода, которую будут специально собирать на стенах здания. Как видишь, ничего не теряется, всё идет впрок. А в основании многоэтажной конструкции заработает рынок, откуда фрукты, овощи, молоко и мясо будут по воде доставляться потребителям.

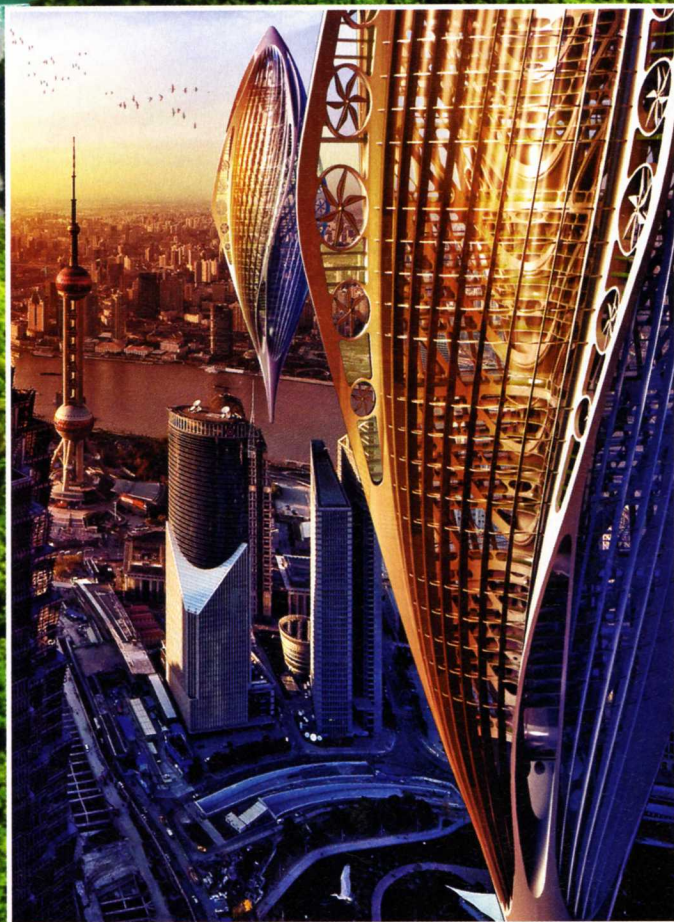


## ДИРИЖАБЛИ С ТОПЛИВОМ ИЗ ОТХОДОВ

Город – организм прожорливый. Бесконечный поток самолетов, грузовых машин, поездов и судов снабжает его продуктами, строительными материалами и товарами народного потребления. И соответственно ежедневно на городские свалки вываливаются тонны отходов. Как в городах будущего станут избавляться от этих огромных завалов?

Придуманное Венсаном Кальбо абсолютно экологичное транспортное средство «Hydrogenase» («Гидрогеназа») не только перевозит товары, но и используется для переработки городских отходов. Странной формы дирижабль способен перевозить до 200 тонн (грузоподъемность пяти огромных грузовых машин) со скоростью до 175 км/ч на расстояние до 10 000 км. Речь идет о летательном аппарате жесткой конструкции высотой до 400 м, взмывающем вверх благодаря баллонам с гелием, распределенным по всей его длине, и 20 турбореакторам, работающим, обрати внимание, не на бензине, а на водороде. Откуда берется водород? Взлетно-посадочными площадками для дирижаблей «Hydrogenase» служат плавающие платформы, стоящие на якоре прямо в городе. В основании сооружения находятся четыре емкости, наполненные микроводорослями. Все органические городские отходы доставляются не на свалки, а к этим платформам, и сбрасываются в емкости. Тем самым убиваются сразу два зайца: водоросли поглощают органические отходы, а кроме того, вырабатывают водород. Находясь на взлетно-посадочной платформе, дирижабль пополняет свои резервуары летучим газом точно так же, как грузовик заправляется горючим на бензоколонке, а затем вновь, уже с грузом, отправляется в путь, туда, где его ждут!

ТАКОЙ ПРИ-  
ЧУДЛИВЫЙ  
«ЦВЕТОК»  
СПОСОБЕН  
ЗА ОДИН РАЗ  
ПЕРЕВЕЗТИ  
ПО ВОЗДУХУ  
ПОКЛАЖУ  
ПЯТИ  
КРУПНЫХ  
ГРУЗОВЫХ  
АВТОМОБИЛЕЙ.



# СМЕНА М ПОЛЮСОВ

Сколько компас ни крути, его стрелка всегда будет показывать на север. Однако когда-нибудь гигантский магнит в центре Земли перевернется и...

► Матильда Фонтес

Магнитное поле  
Земли уже  
переворачивалось

**СОТНИ**  
раз

# АГНИТНЫХ

## А РАЗВЕ ТАКОЕ ВОЗМОЖНО?

**Да!**

Более того: магнитное поле Земли уже переворачивалось сотни раз. И доказательство лежит в буквальном смысле у нас под ногами: в большинстве каменных пород содержатся крошечные магниты, хранящие память о магнитных полях давно ушедших эпох. Так, еще в 1905 году геолог Бернар Брюн, изучая вулканические породы Франции возрастом в несколько миллионов лет, обнаружил, что содержащиеся в породах магниточувствительные минералы располагались в противоположном к магнитному полю направлению. Ученый задался вопросом: как объяснить столь странное явление, ведь хорошо известно, что при извержении лавы магниточувствительные минералы ведут себя подобно стрелке компаса, выстраиваясь согласно направлению магнитного поля Земли. А затем, когда лава, охладившись, затвердевает, навсегда остаются в таком положении. Будь магнитное поле неизменным, все каменные породы были бы ориентированы на север. Однако изученная Брюном застывшая лава и сотни других найденных с той поры подобных образцов весьма почтенного возраста в 80, 60 и 4 миллионов лет... «смотрели» на юг! И в результате у ученых не осталось никаких сомнений в том, что за последние миллионы лет магнитное поле Земли меняло направление в среднем каждые 250 000 лет. А теперь – внимание! Последний такой переворот состоялся 780 000 тысяч лет назад. Ну и когда, спрашивается, ждать следующего?

## ЧЕМ НАМ ГРОЗИТ МАГНИТНЫЙ КАТАКЛИЗМ

**Ты**

только представь: интернет пропал, будто его и не было, мобильные телефоны молчат, GPS-навигаторы не откликаются, самолеты беспомощно застыли на взлетных полосах, а еще из-за аварий на электростанциях даже не города, а целые страны погрузились в ночной мрак. Ошарашенные люди сгрудились у окон, растерянно глядя на небесную иллюминацию, которая испокон веков считалась «полярным сиянием»... Апокалиптическая картина, ничего не скажешь! Готовый сюжет для голливудского триллера! Однако в нашем рассказе нет ни капли выдумки, и это далеко не все неприятности, которые ждут человечество в случае инверсии (смены) магнитных полюсов. И, конечно, главная из бед – космическое излучение, ведь магнитное поле спасает нас от так называемого солнечного ветра. Солнце не только светит и греет, но еще и излучает энергию; шутка ли сказать, два миллиона тонн микрочастиц выбрасывается в нашу сторону каждую секунду! Чтобы добраться до Земли, им требуется всего лишь трое суток, и ничего хорошего от них ждать не приходится – если прорвутся, в миг выведут из строя всю электронную аппаратуру! К счастью, у Земли есть надежный щит в виде магнитного поля: его силовые линии полностью покрывают планету, отбрасывая в стороны солнечные частицы. В момент смены полюсов магнитное поле не исчезнет, но ослабеет... на несколько сотен лет. А значит, планета останется без защиты от воздействия солнечного ветра. Первыми пострадают телекоммуникационные спутники, те, что с высоты более 400 километров помогают пилотам вести самолеты, сообщая их местонахождение, а кроме того, обеспечивают телефонную связь, чтобы мы могли связаться с любым уголком земного шара. «Даже сейчас, когда магнитный щит Земли действует вполне надежно, отдельным солнечным микрочастицам всё же удается проникнуть сквозь него, что приводит к поломкам солнечных панелей спутников и нарушениям в работе бортовой аппаратуры, – объясняет Готье Юло, геофизик из парижского Института физики земного шара. – А если поток частиц усилится, то пострадает весь спутниковый флот!» Затем удар солнечного ветра примет на себя атмосфера. Вихрь частиц начнет воздействовать на атмосферные газы, внося хаос в движение радио-, теле- и телефонных волн, излучаемых земными передатчиками. Лавина плазменных частиц может создавать колоссальной силы потоки электричества, грозящие сжечь линии передач высокого напряжения. Такое произошло 13 марта 1989 года в Квебеке: солнечный ветер, в четыре раза превысивший норму, на целых девять часов погрузил канадскую провинцию во мрак... Редчайшее происшествие, вызванное сильной бурей на Солнце, в случае смены полюсов рискует стать обычным явлением.

И КОГДА

## ЭТО СЛУЧИТСЯ?

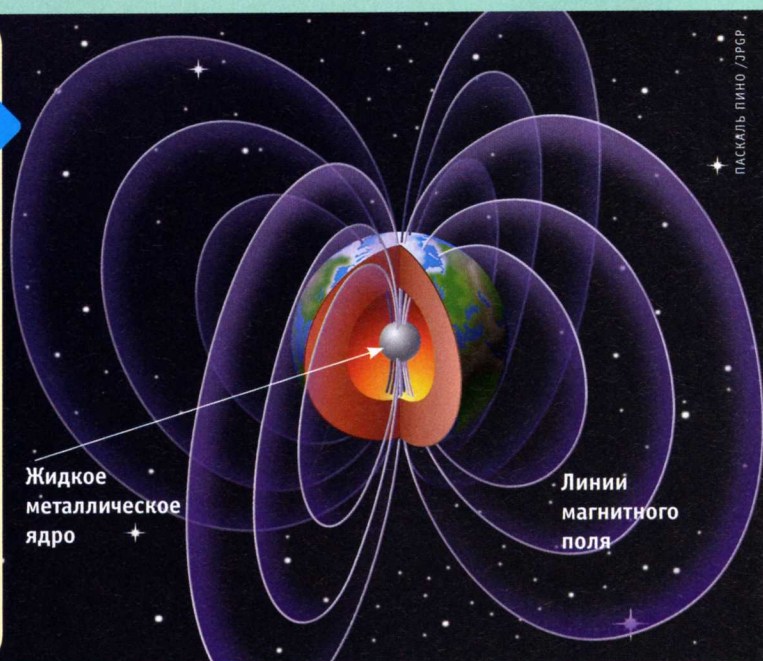
**Е**сли такая переполюсовка неизбежна, то когда ее ждать? Может ли она произойти завтра-послезавтра, или в ближайшие, скажем, 300 000 лет нам ничего такого не грозит? Начиная с 1980-х годов геофизики пытаются ответить на этот вопрос. С помощью мощных компьютеров они не только смоделировали проходящие внутри Земли процессы, порождающие магнитное поле, но и воссоздали виртуальный сценарий смены полюсов, что позволило выявить его основные механизмы (см. рисунки на с. 12). Однако понять, что именно заставляет полюса поменяться местами, ученым так и не удалось, а значит, мы не знаем точно, когда это может произойти. «Изначально у земной «динамо-машины» нет предпочтений между севером и югом, – говорит Готье Юло. – Определяющим фактором являются самые мелкие, на первый взгляд, геологические события. Малейшая и, казалось бы, незначительная деталь со временем может принять исполинский размах, что делает невозможным любой долгосрочный прогноз. Это явление, получившее название «эффекта бабочки», хорошо известно метеорологам: малейшее выделение тепла в каком-то отдельном месте способно изменить направление движения облака, замедлить возникновение ливня... В глубинах планеты примерно та же картина: небольшое локальное изменение температуры расплавленного металла ядра в состоянии направить поток в другую сторону и перевернуть таким образом магнитное поле. «Загадывать более чем на три десятилетия вперед, как поведет себя магнитное поле Земли, – невозможно», – подытоживает свою мысль Готье Юло. Впрочем, геофизики способны сделать кое-какие долгосрочные прогнозы. Ученые знают: перед сменой полюсов произойдет значительное ослабление магнитного поля, а это – процесс длительный! **«За последние 170 лет магнитное поле ослабло на 10%. Если темпы снижения его интенсивности сохранятся, то смена полюсов произойдет в ближайшие 1000–2000 лет»**, – уточняет Готье Юло. Хотя и неожиданностей исключить нельзя: с одной стороны, скорость ослабления магнитного поля может резко возрасти, а с другой, процесс способен повернуть вспять, и земная магнитная броня, наоборот, укрепитя. Ясно одно: в ближайшую тысячу лет магнитный катаклизм маловероятен, так что волноваться пока нет нужды.

## ЧТО ДЕЛАТЬ?

**Н**адо ли подготовиться к столь масштабному явлению? «Времени в запасе пока предостаточно, – успокаивает нас Готье Юло. – И сегодня проблема солнечного ветра волнует разве что конструкторов космической техники!» Им уже сейчас приходится думать о защите спутников. Если те, что вращаются на околоземной орбите, прикрыты от солнечного ветра магнитным щитом, то зонды, отправляющиеся исследовать Солнечную систему, – беззащитны. И стоит одной лишь солнечной частице угодить в плату памяти компьютера – и всё, она уже непригодна! Во избежание такой неприятной ситуации, когда из-за случайной поломки бортового компьютера космический зонд может сбиться с маршрута и навсегда улететь в бездны Вселенной, инженеры оборудуют аппараты сразу несколькими компьютерами с одной задачей – расчет полетной траектории. И управление зондом осуществляется на основе выводов большинства компьютеров. Пусть и дорого, зато надежно!

## КАК ВОЗНИКАЕТ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ?

**Е**дро нашей планеты состоит в основном из расплавленного железа, раскаленного до температуры более 5000°C. Его жидкие массы поднимаются вверх, где, охлаждаясь, густеют, после чего вновь опускаются вниз, чтобы, нагревшись, опять подняться... Иными словами, во чреве Земли жизнь бурлит вовсю! А поскольку железо – вещество токопроводящее, по нему движется постоянный электрический ток, создающий линии магнитного поля. Эти линии выходят из района Южного полюса, опоясывают планету и входят в Землю возле Северного полюса. Железная сердцевина Земли ведет себя как обыкновенный магнит, а невидимые магнитные линии похожи на рельсы, направляющие движение компасных стрелок.





Без паники! Человек должен без особых проблем пережить переворот магнитного поля Земли, раз уж с нашими далекими предками ничего страшного не произошло. Да-да, не удивляйтесь, если бы у Люси, знаменитой женщины рода австралопитеков, жившей 3,2 миллиона лет назад, имелся бы компас, его стрелка указывала бы на юг. Затем магнитное поле перевернулось и приняло нынешний вид, однако это нисколько не помешало человеческому роду успешно эволюционировать.

Разумеется, частицы солнечного ветра способны изрешетить человеческие клетки. Разумеется, в случае смены полюсов они легко преодолеют пришедший в негодность магнитный щит. Однако у нас останется еще один помощник – атмосфера. «Все солнечные частицы, ну или почти все, будут остановлены прежде, чем достигнут поверхности Земли», – успокаивает Готье Юло. Уф! Слава богу! Можно спать спокойно. Только животные, которые ориентируются в пространстве с помощью магнитного поля, такие, например, как голуби или морские черепахи, естественно, испытают большие затруднения. Но и они в конце концов привыкнут, по крайней мере палеонтологи не нашли ни одного животного вида, который исчез бы во времена смены магнитных полюсов Земли. «Перелетным птицам, ориентирующимся в пасмурную погоду по магнитному полю, вначале придется трудновато, – соглашается Готье Юло. Но со временем они настроят свои внутренние компасы, а на пер-

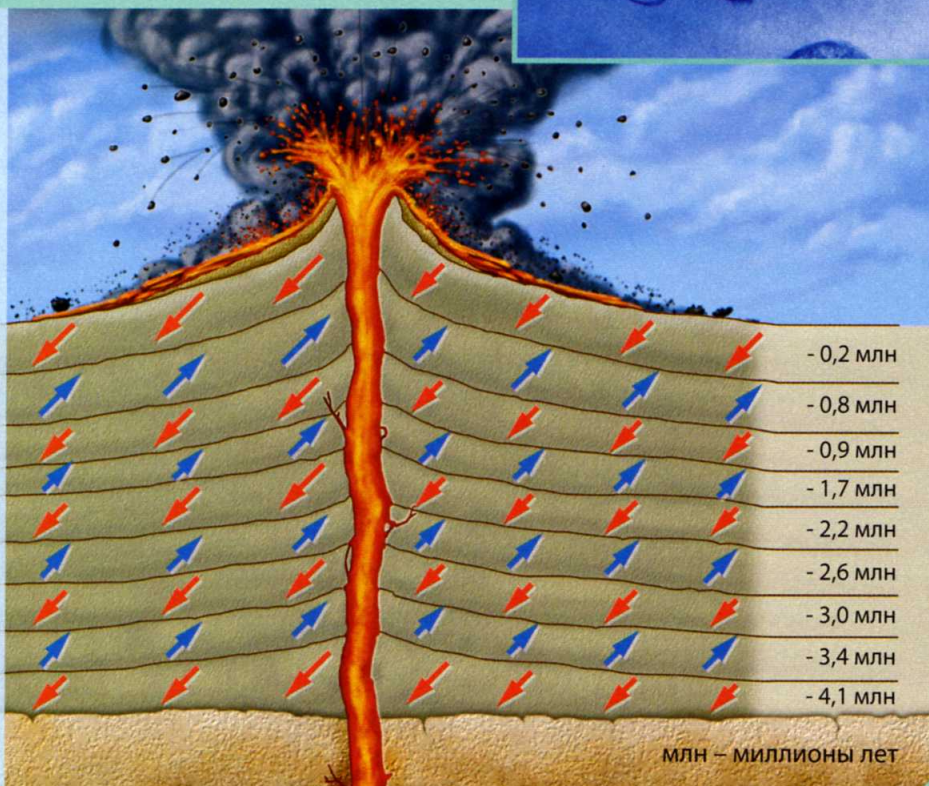
вых порах просто подождут, когда небо очистится, и полетят либо по звездам, либо по Солнцу. Ученые уже провели эксперименты с самыми зависимыми от магнитного поля существами, какие только есть на Земле, – магнитотаксическими бактериями (фотография справа под текстом). Эти обитающие в воде микроорганизмы столь легки, что сила гравитации не тянет их вниз, а знать, где верх, где дно им просто необходимо, поскольку пища находится на глубине! Тут без хитрости явно не обойтись! Организм бактерий научился вырабатывать крошечные магнитные кристаллы, они-то и позволяют ориентироваться. Короче, эти магнитотаксические бактерии, можно сказать, «проглотили» компас. И что же с ними произойдет, если магнитное поле перевернется? Неужели все погибнут с голоду? Ничего подобного! «Когда их помещают в магнитное поле с противоположным знаком, большинство бактерий действительно устремляются к поверхности и умирают, но, что интересно, всегда находятся и такие, которые, как бы по ошибке, двигаются в нужном направлении. Потомство выживших закрепляет полезную информацию, и вид быстро адаптируется», – рассказывает Готье Юло. Раз бактериям удастся приспособиться, то почему бы и всем другим живым существам не последовать их примеру? «Впрочем, – добавляет исследователь, – ни одно животное в мире напрямую не зависит от магнитного поля, – возможно, по той причине, что полюса этого поля неоднократно менялись местами с тех пор, как образовалась Земля!»

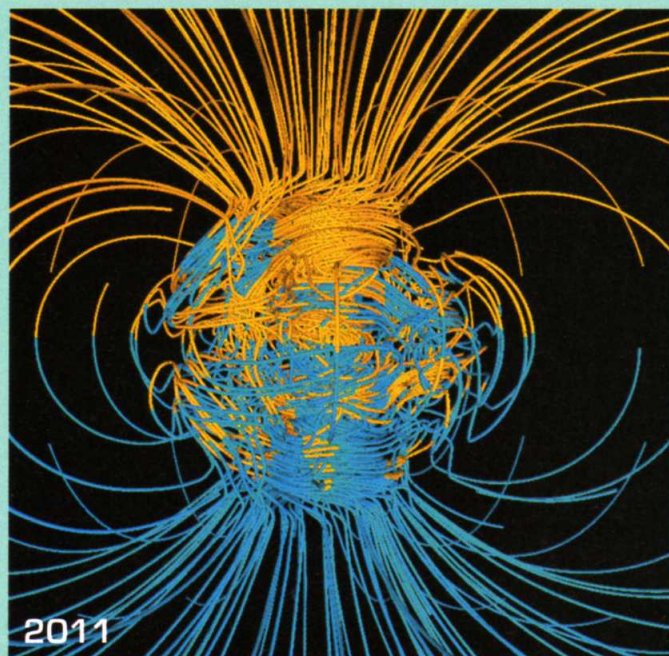
Даже эти бактерии, ориентирующиеся в пространстве благодаря наличию в клетках кристаллов магнетита, должны выжить после смены полюсов.



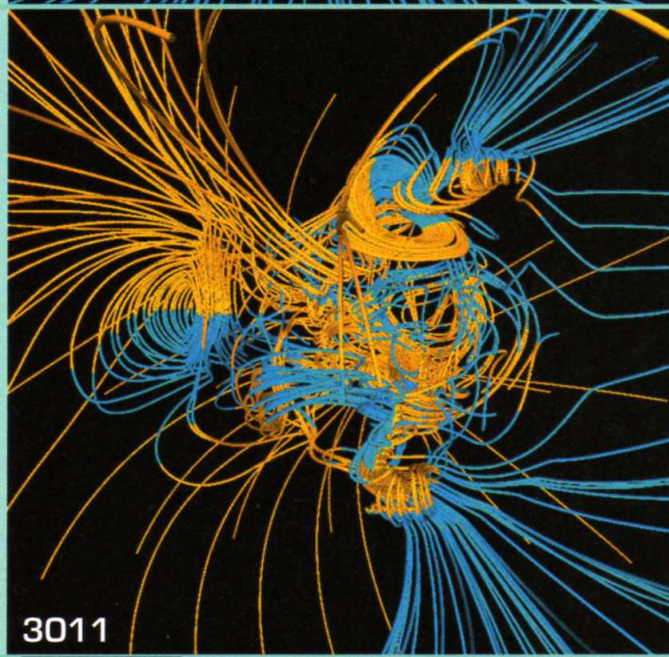
## ВУЛКАНЫ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ О НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЗЕМНОГО МАГНЕТИЗМА

В 1905 году французский физик Бернар Брюн, изучавший древние вулканические породы в Центральном Французском массиве, обнаружил, что намагниченность взятых им образцов противоположна по направлению современному геомагнитному полю. Загадка допускает одно-единственное решение: в ту далекую эпоху, когда на поверхность Земли вытекла эта лава, Северный полюс находился на месте Южного и наоборот. При извержении вулкана крошечные магнитные частицы лавы непременно выстраиваются согласно линиям магнитного поля Земли и при затвердевании лавы навсегда застывают в таком положении. Геофизикам остается лишь собрать окаменевшие «компасы», определить их возраст – и пожалуйста: все происходившие на нашей планете смены магнитных полюсов станут известны.

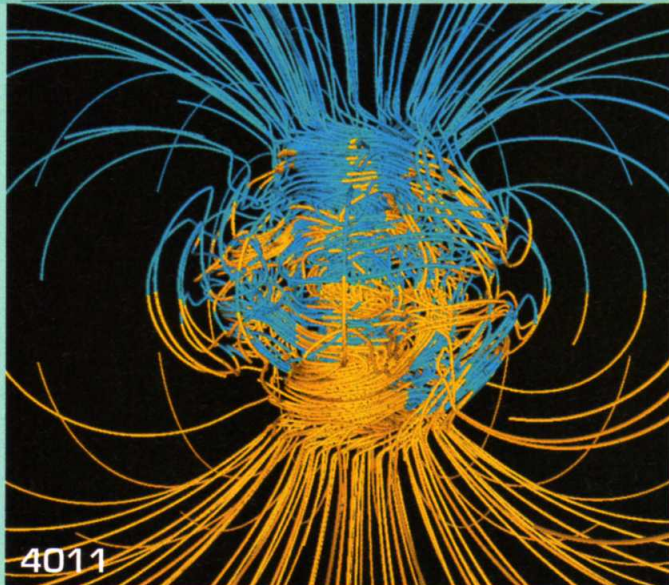




2011



3011



4011

ГЭРИ А. ПЛАЦМАЙЕР (КАЛИФОРНИЙСКИЙ УНИВ., САНТА-КРУЗ) И ПОЛЬ А. РОБЕР (КАЛИФОРНИЙСКИЙ УНИВ., ЛОС-АНДЖЕЛЕС)

## МЕХАНИЗМ СМЕНЫ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

ДОПУСТИМ, ЧЕРЕЗ 1000 ЛЕТ  
НАЧНЕТСЯ СМЕНА  
МАГНИТНЫХ ПОЛЮСОВ ЗЕМЛИ.  
И ЧТО ПРОИЗОЙДЕТ?

**Наши дни.** Стрелка компаса неуклонно ищет и находит север: магнитное поле находится на своем законном месте и честно выполняет роль щита, отводя в стороны «ливень» солнечных частиц. У этого магнитного щита есть два слабых места – это полюса, Северный и Южный. Около этих мест солнечный ветер способен просочиться в атмосферу. Здесь, сталкиваясь с атомами атмосферных газов, солнечный ветер расписывает небо фантастическими красками полярных сияний.

**3011 год.** Магнитное поле ослабело. Его интенсивность составляет лишь 10% от нынешнего уровня. Вместо того чтобы быть натянутыми как тетива лука, магнитные линии «провисли» и постоянно меняют направление, возникая где попало в южном полушарии, а затем так же бессистемно уходя внутрь планеты в северном полушарии. Стрелки компасов крутятся как сумасшедшие. Но что самое страшное – эффективность магнитного щита резко упала. Теперь в нем не две «дырки», а много – настоящее решето. И солнечный ветер уже ничто не останавливает. Потoki ионизированных частиц беспрепятственно проникают в атмосферу, зажигая над всеми материками «полярные сияния».

**4011 год.** Магнитное поле возродилось, и его силовые линии окрепли. Как и прежде, они опоясывают планету, однако направление их движения кардинальным образом изменилось: теперь они выходят из Северного полюса! И поэтому стрелки компасов указывают на юг. Ну а полярными сияниями вновь любуются лишь жители полярных областей.

# САХАРНАЯ БАШНЯ

Упадет, не упадет... Не так-то легко построить высокую наклонную башню из кусков рафинада. Но немного математики и терпения... и у тебя всё получится!

► Робен Жаме

**М**ожешь построить башню из кусков сахара-рафинада с условием, чтобы верхний «кирпич» полностью вышел за пределы нижнего? Думаешь – это невозможно? Давай попробуем... Положи один кусочек сахара на другой, и сдвигай его вбок. Наша «двухкирпичная» башня будет держаться до тех пор, пока центр тяжести (в данном случае, «центр» верхнего кусочка сахара) не окажется над пустотой. То есть выдвинуть верхний кусочек удастся не более чем на половину длины (фото 1).

А как построить наклонную башню из трех кусков? Можно, конечно, положить сверху наших двух кусочков – третий, но так мы не выполним основное условие нашей задачи – не вынесем верхний «кирпич» за пределы нижнего. Ведь стоит сдвинуть верхний кусочек чуть правее среднего кусочка, и башня упадет. Что ж, попробуем подкладывать новые кусочки не сверху, а снизу, не забывая главный принцип: чтобы башня стояла, центр тяжести верхних кусочков не должен «висеть в пустоте». Итак, наверху у нас два куска. Примем их за единое целое, и в этом случае общий центр тяжести будет находиться посередине между центрами тяжести каждого из кусков. То есть чтобы башня не рухнула, под два верхних куска надо подложить третий, сместив его на расстояние, не большее  $1/4$  длины среднего кусочка (фото 2).

Четвертый подложенный снизу кусочек (фото 3) придется сместить лишь на  $1/6$  длины: центр тяжести кусков 1 и 2 находится на боковой линии куска 3, но так как вес кусочков 1 и 2 вдвое больше веса кусочка 3, общий центр тяжести будет отстоять на  $1/6$  длины третьего куска. Соответственно, пятый кусочек сахара придется сместить на  $1/8$  длины (фото 4), сахар 6 – на  $1/10$  и так далее... Как далеко теоретически может зайти строительство нашей сахарной башни? Вопрос равнозначен другому: сколько будет, если сложить  $1/2 + 1/4 + 1/6 + 1/8 + 1/10$  и так далее, до бесконечности... Иными словами, башню из сахара можно воздвигать как угодно долго и как угодно высоко. Однако умерь свой пыл! В первую очередь потому, что все подобные вычисления действительны лишь на бумаге: ни ветра, ни малейших толчков и колебаний, да и кусочки сахара должны быть идеально ровными. Кроме того, чем выше вытягивается башня, тем меньше нависает верхний «кирпич» над нижним: так, 10-й по счету кусочек сахара должен выступать всего лишь на  $1/20$  своей длины! А если тебе захочется построить такую высоченную башню, чтобы ее верхушка отступала от основания на длину трех рафинадных кирпичей, тебе понадобится не менее 227 кусочков сахара!

Впрочем, волноваться не нужно: чтобы выполнить то задание, о котором говорилось в начале текста, тебе понадобятся четыре кусочка (в теории), а на практике – пяти-шести вполне хватит!



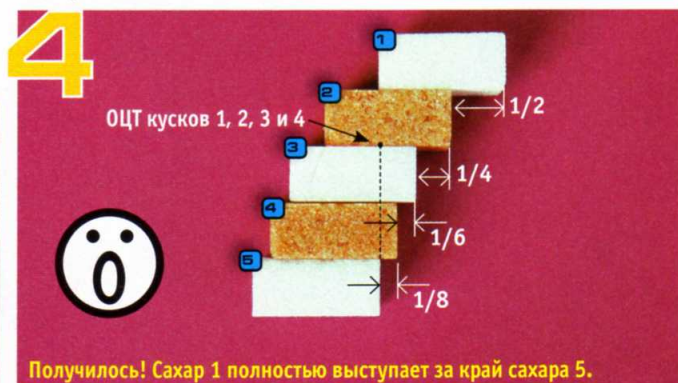
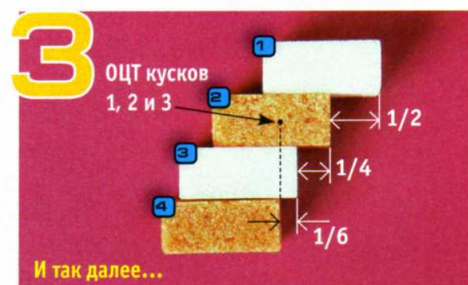
СЛАДКАЯ ГОЛОВОЛОМКА ЗА ЧАШКОЙ КОФЕ

ФОТОГРАФИИ: МАРИ ФЛОР



ЦТ – центр тяжести куска;  
ОЦТ – общий центр тяжести нескольких кусков.

Чтобы пирамидка не падала, необходимо, чтобы общий центр тяжести (ОЦТ) всех положенных на нижний кусочков сахара не зависал над пустотой.



Без ловкости рук тут не обойтись...



# ПИРАТЫ: ПРИДУМАННЫЕ И НАСТОЯЩИЕ

Помнишь старую игру «Море волнуется раз, море волнуется два, море волнуется три...»? Так вот: 19 мая море заволнуется в четвертый раз, и на экраны кинотеатров выйдут «Пираты Карибского моря: На странных берегах» – четвертый фильм главной пиратской саги наших дней.



воим успехом фильм не в последнюю очередь обязан колоритному главному герою – пирату Джеку Воробью в блистательном исполнении Джонни Деппа. Посмотрев фильм

и прочитав на с. 18 нашу статью о морских разбойниках, существовавших на самом деле, ты увидишь, насколько жизнь придуманных персонажей отличается от будней настоящих корсаров. ►►



# ▶ БЛИЗКО К ПРАВДЕ

В фильме «Пираты Карибского моря: На странных берегах» появляется новый герой, капитан Эдвард Тич по прозвищу Черная Борода, о котором мы пишем на странице 23 журнала. Кстати, легенды о настоящем Эдварде Тиче не менее фантастичны, чем истории, показанные в фильмах. Очевидцы рассказывали, что иссиня-черная борода закрывала всю грудь грозного капитана, и поднималась до самых глаз. Тич любил заплетать бороду в косички, вплетая в них пушечные фитили, и во время abordаж торговых судов появлялся перед противником в клубах дыма от горящих фитилей. Его вид и невероятная жестокость вызывали особое уважение у пиратов, так что Тич подходил на роль главаря как нельзя лучше.



ФОТО: УДСПР

По сюжету пират Джек Воробей ищет Источник Вечной Молодости – легендарный ручей, вода которого, по слухам, возвращает молодость всякому, кто ее выпьет. Между прочим, история про этот источник – не новая выдумка создателей фильма. Легенды о его существовании возникли во времена покорения Америки. Еще в 1500-х годах испанский путешественник Понсе де Леон отправился на поиски этого родника. Разумеется, поиски источника успехом не увенчались.



## ОРУЖИЕ

**ДЖЕКА ВОРОБЬЯ** – подлинное. Его шпага была изготовлена в 1740-х годах, а пистолет в 1760-х, в Лондоне. Во время съемок Депп использовал два пистолета, один из которых – из резины.

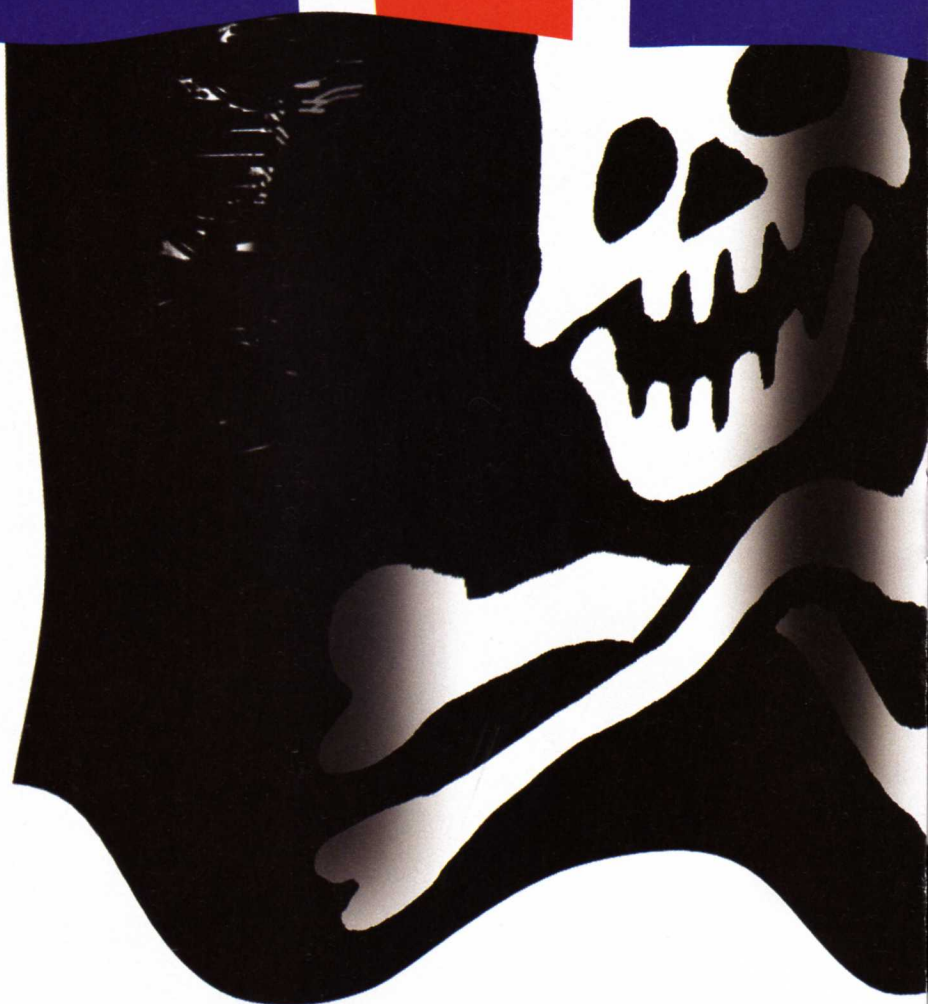
Часть эпизодов проходит на борту фрегата «Мечь Королевы Анны». Такое судно действительно существовало, и авторы фильма утверждают, что им удалось полностью воссоздать этот корабль. Известно, что его водоизмещение составляло 300 тонн, а вооружение – 40 орудий. Судно затонуло в 1718 году возле берегов Северной Каролины, и 10 лет назад подводные археологи, работавшие в этом районе, наткнулись на останки некоего корабля. Предположительно – это именно тот самый фрегат «Мечь Королевы Анны», на котором плывал Эдвард Тич. Представитель Департамента культурного наследия штата Северная Каролина сообщил недавно, что археологам удалось найти золотой фрагмент эфеса сабли, которая, вероятнее всего, принадлежала капитану Черная Борода.

## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

- ☞ «Пираты Карибского моря: На странных берегах» снимались на пяти разных островах: гавайских Кауаи и Оаху, Пуэрто Рико, Паломинито и в Великобритании.
- ☺ Облачение Джека Воробья уже несколько лет лидирует в качестве самого популярного костюма для карнавальных вечеринок.
- ☺ В роли одного из шести гавайских пиратов на борту «Мести королевы Анны» выступает профессиональный сёрфер Тамайо Перри.
- ☹ Джек Воробей занял восьмое место в списке лучших киноперсонажей всех времен по версии журнала «Empire».
- ☺ Музыка к новому фильму написал композитор Ханс Циммер. Он – автор саундтреков к 109 фильмам, в частности его музыка звучит в картинах «Кунг-Фу Панда», «Король лев», «Шерлок Холмс», «Темный рыцарь»

# ПИРАТЫ ЕЕ ВЕЛИЧЕС

5 декабря 1578 года жители испанского поселения Вальпараисо, что на тихоокеанском побережье Южной Америки, вышли на берег и с любопытством наблюдали, как в гавань входит какой-то корабль. В те годы к западу от Магелланова пролива плавали лишь испанцы. И потому все были уверены, что судно может быть только испанским.





ТВА



## СЮРПРИЗ ОТ «ДРАКОНА»

Было видно, как от борта прибывшего судна отчалили шлюпки, которые, однако, направились не к пристани, а к единственному стоявшему в гавани кораблю – 120-тонному «Лос Рейесу», груженному золотом. И вот шлюпки уже рядом с «Лос Рейесом», в его борт вливаются **абордажные «кошки»**, еще пара минут – и напавшие связывают весь экипаж испанского галеона, а собравшиеся на набережной обыватели ошарашено наблюдают, как на мачте «Лос Рейеса» взвивается полотнище с крестом святого Георгия. «Англичане?! Откуда они здесь взялись?!» – прокатывается изумленный вскрик. Словно в подтверждение незванный «гость» окутывается дымом, и страшный грохот всех его 18 орудий накрывает Вальпараисо.

Когда англичане высадили десант, гарнизон тут же сдался – больше от изумления, чем от страха. Настоящий ужас объял жителей лишь тогда, когда они узнали, что командует набегом свирепый Эль Драко («Дракон»). «Драконом» прозвали Фрэнсиса Дрейка, несколько лет терроризировавшего испанские владения на атлантическом побережье. В панике горожане побежали в горы, а лихие ребята Дрейка бросились грабить опустевший Вальпараисо.

## ТИТУЛОВАННЫЙ ГРАБИТЕЛЬ

Фрэнсис Дрейк родился в 1540 году в Девоншире (Англия), в семье священника. В 12 лет он стал юнгой на барке «Юдифь», принадлежавшем его родственнику. Тот души не чаял в отважном юноше и завещал корабль Фрэнсису, который стал капитаном в 18 лет. В 1567 году Дрейк отправился в Гвинею и Вест-Индию, командуя «Юдифью» в работоторговческой экспедиции другого своего родственника, Джона Хокинса. Близ мексиканской крепости Сан-Хуан-де-Улуа большинство потрепанных бурей кораблей англичан потопили испанцы. Прорвались лишь два судна – Дрейка и Хокинса. И тогда Дрейк поклялся жестоко отомстить Испании.

В 1572 году на двух маленьких кораблях он отправился в первую собственную экспедицию с целью захвата «Серебряного каравана» из Перу. Экспедиция высадилась на Панамском перешейке и осадила город Номбре-де-Диос, разграбив множество близлежащих селений. Затем Дрейк снова вышел в море, пиратствуя возле гавани Картахены – крупнейшего

### ТЕРМИНАЛ

**Абордажная кошка** — приспособление, применявшееся на флоте для абордажного боя. Представляет собой штурмовой якорь на цепях или канате, забрасываемый на вражеское судно при абордаже, а также на стену крепости (укрепления) при штурме. Изготавливается из металла и имеет, как правило, от двух до пяти заостренных и загнутых рогов (лап), скрепленных вместе. Для того чтобы противник не смог освободиться от закинутых абордажных кошек, крючья их затачиваются по типу гарпуна. Позволяет вначале сблизить, а после и сцепить при атаке нападающий корабль с атакуемым, с последующим переходом штурмовой группы на осаждаемый корабль.

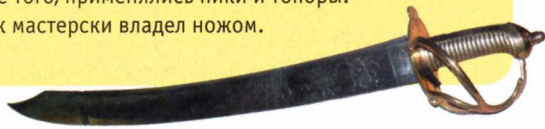
## НА АБОРДАЖ!

«Веселого Роджера», то есть черный флаг с черепом и костями, как правило, поднимали перед самым abordажем – чтобы запугать жертву. До этого для маскировки вывешивали любые флаги.

Чаще всего пираты плавали на небольших но быстроходных кораблях вроде одно-двухмачтовых шлюпов, бригантин или шхун водоизмещением порядка 100–150 тонн.

Все пиратские корабли имели сильное вооружение – до 40 и более пушек.

Впрочем, каперы-пираты избегали артиллерийских дуэлей, стремились быстрее сблизиться с жертвой и вынудить ее к сдаче. Если же жертва сопротивлялась, то начинался abordаж. Корабли сцеплялись борт в борт «кошками». При высадке на палубу стреляли из мушкетов и пистолетов, а в рукопашной схватке главным оружием была **абордажная сабля**. Кроме того, применялись пики и топоры. Каждый моряк мастерски владел ножом.



► опорного пункта испанцев. Наконец, Дрейк перехватил-таки на Панамском перешейке «Серебряный караван» (около 30 тонн серебра) и, обманув преследовавшую его эскадру, в августе 1573 года вернулся в Плимут.

Дрейк представили английской королеве Елизавете I. Изложив план набега на западные берега Америки, он получил 5 кораблей, 160 отборных матросов и чин контр-адмирала. Официальной целью путешествия было открытие новых земель, на самом же деле Дрейк должен был нагнать как можно больше золота. 15 декабря 1577 года флотилия тайно отплыла из Плимута, незаметно пересекла Атлантику и в конце лета 1578 года вошла в Магелланов пролив. Однако обогнуть Огненную Землю, самую южную точку Америки, удалось только флагману – 150-тонному кораблю Дрейка «Золотая лань». Дрейк двинулся на север и вот тогда-то впервые дал знать о себе внезапным набегом на Вальпараисо. Там англичане захватили золото с «Лос Рейеса» и хорошенько запаслись продовольствием. Затем Дрейк двинулся вдоль побережья дальше на север, разоряя безмятежные испанские поселения. Испанцы, узнав о появлении «Эль Драко», выслали на ►►

Флагманский корабль Фрэнсиса Дрейка «Золотая лань». Современная реконструкция.



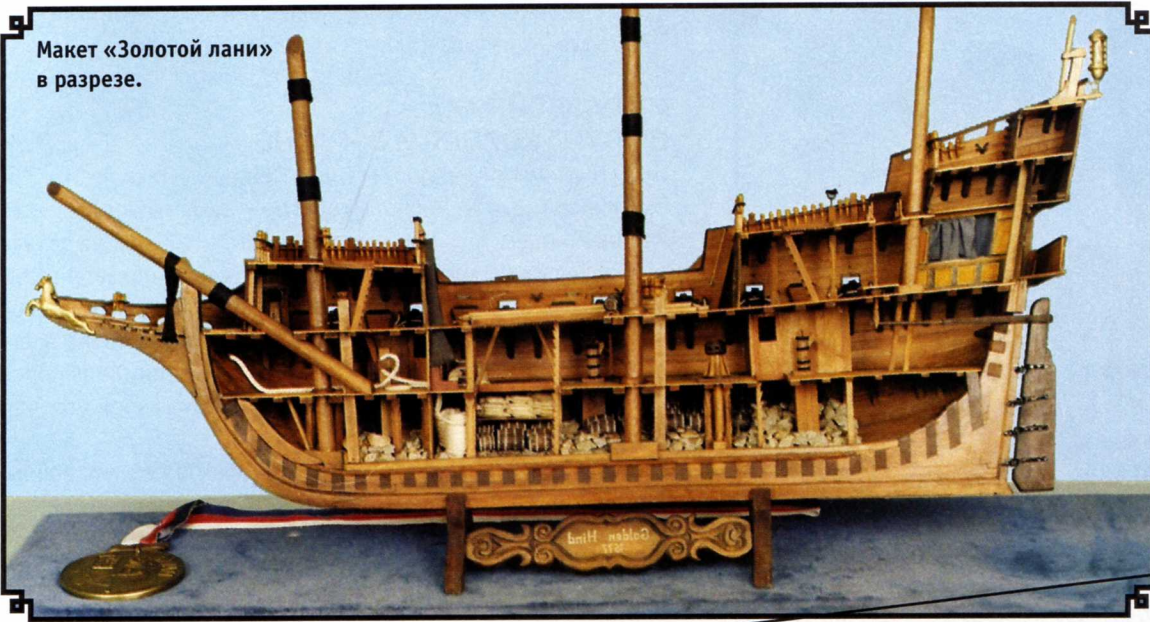
### ТЕРМИНАЛ

**Абордажная сабля** – главный «рабочий инструмент» пирата. Эта сабля имела широкий, но короткий (70 см) клинок, так как сражаться длинной саблей на тесном корабле было неудобно. Впрочем, в морском вооружении встречается и абордажный палаш – более длинная сабля с клинком длиной 80 см.





Макет «Золотой лани»  
в разрезе.

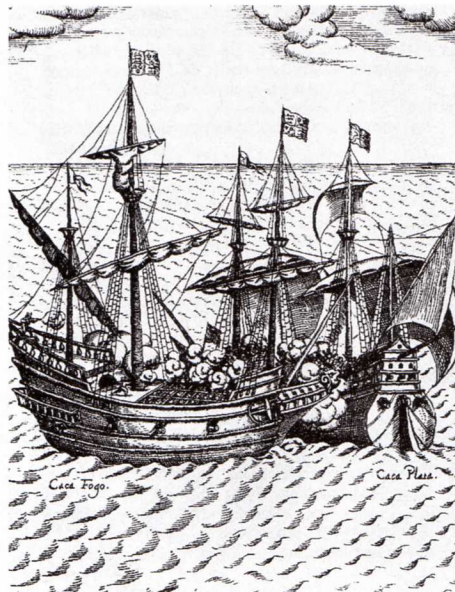


► его перехват корабли к Магелланову проливу – они полагали, что Дрейк вернется в Атлантику. А он забирался все дальше на север и грабил, грабил. Вскоре добычу уже некуда было складывать. Дрейк даже выбросил за борт серебро, чтобы освободить место для золота. Добравшись до Калифорнии, он повернул на запад, чтобы пересечь Тихий океан и вернуться домой. И вот 26 сентября 1580 года «Золотая лань» бросила якорь в Плимуте. Так Дрейк завершил второе после Магеллана кругосветное плавание.

Экспедиция принесла немислимый доход – Дрейк привез 600 тысяч фунтов, в два раза больше, чем годовой доход английской казны! Елизавета I посетила корабль Дрейка и прямо на палубе произвела его в рыцари. А на протесты короля Испании Филиппа II, требовавшего покарать «пирата Дрейка», королева ответила, что у Испании нет права «препятствовать посещению Индий англичанами», а потому «Его Величество не может просить Ее Величество их наказывать...» Сэр Фрэнсис Дрейк, как ни странно, очень обиделся на слово «пират» и решил научить испанцев хорошим манерам. В испанских владениях опять затряслись от ужаса при одном упоминании об «Эль Драко». В 1585 году королева предоставила

**ОФИЦИАЛЬНАЯ ЦЕЛЬ – ОТКРЫТИЕ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ. НА САМОМ ЖЕ ДЕЛЕ ОТ ДРЕЙКА ТРЕБОВАЛОСЬ НАГРАБИТЬ КАК МОЖНО БОЛЬШЕ ЗОЛОТА.**

в распоряжение Дрейка 21 корабль, и вскоре запыхали многие испанские гавани... А 6-го февраля 1586 года Дрейк осадил крупнейший испанский город Картахену, расположенный на территории нынешней Колумбии, и целую неделю жег его, «убеждая» испанцев выдать требуемые 110 тысяч дукатов. ►



Энн Бонни – одна из немногих женщин-пираток



Капитан  
Кидд.  
Книжная  
иллюстрация.

► Еще через год, 19 апреля 1587 года, Дрейк, командуя эскадрой из 13 кораблей, вошел в гавань Кадиса, где готовились к отплытию корабли «Непобедимой Армады». Из 60 кораблей, стоявших на рейде, он сжег 30.

В 1588 году Дрейк сыграл одну из главных ролей в морском сражении между Англией и Испанией, которое закончилось разгромом «Непобедимой Армады». А вот экспедиция к Лиссабону в 1589 году потерпела неудачу и Дрейк потерял расположение королевы. Последнее же плавание к берегам Америки стоило этому незаурядному грабителю, талантливому адмиралу и великому мореходу самой жизни – он заразился дизентерией и умер 28 января 1596 года. Тело Дрейка поло-

жили в свинцовый гроб и опустили в море возле Номбре-де-Диос – там, где когда-то начиналась его слава.

### ИЗ РАЗБОЙНИКА – В СЛУГИ КОРОЛЯ И ОБРАТНО

При этом пиратом «в чистом виде» Дрейк все-таки не был. Он был капером (от немецкого **kapern** — захватывать), то есть частным лицом, получившим от короны лицензию на захват неприятельских судов и имущества в обмен на обязательство делиться добычей с казной. Пираты самых разных национальностей, во множестве «расплодившиеся» в 17 веке, всегда стремились обзавестись каперской грамотой. Ведь «просто пиратов» при поимке ждала петля. А так разбой получал как бы легальное прикрытие.

Грамота выдавалось на время войны. Но из-за того, что войны, скажем, между Англией и Испанией в 17 веке почти не прекращались, то и каперские грамоты фактически сохраняли свое действие даже во время формального мира. Губернаторы английских и французских колоний в Вест-Индии за деньги выдавали такие бумаги любому капитану. Но именно английские флибустьеры (от **freebooter** – «вольный добытчик») больше всего прославились в качестве каперов. Впрочем, грань между разбоем под эгидой короны и просто разбоем была условной. Самым знаменитым капером был Генри Морган (1635–1688). Сын фермера из Уэльса, он в 20 лет нанялся юнгой и отправился на остров Барбадос, где его на семь лет сделали рабом в уплату долга за переезд через Атлантику. Освободившись, Генри перебрался на Ямайку и пристал к пиратской шайке. Уже в 29 лет Морган по прозвищу «Рыжий» командовал собственным кораблем и слыл одним из самых удачливых пиратов. Он первым понял, что захват поселений на берегу сулит гораздо больше, чем промысел на море. Его первой масштабной операцией был налет на город Пуэрто-дель-Принсипе (ныне кубинский Камагуэй), затем пришла очередь городов Маракайбо в Венесуэле и Портобело в Панаме. Здесь Генри заработал вторую кличку – «Жестокий». Он творил жуткие зверства, выжигая поселения и пытая, где спрятано золото. Вершина же «карьер» Моргана – набег на Панаму (1671). Полностью опустошив город, он вывез на Ямайку добра на 500 тысяч реалов. Но тут его ждал сюрприз: когда он разорял Панаму, Англия заключила мир с Испанией, и его каперство



Френсис  
Дрейк.



# В 1588 году ФРЭНСИС ДРЕЙК

сыграл одну из главных ролей в морском сражении между Англией и Испанией, которое закончилось разгромом

«Непобедимой Армады».



превратилось в «простое» пиратство. Моргана отправили в Лондон, где его вроде бы ждала казнь. Но пирата оправдали, более того, вернули на Ямайку уже в качестве вице-губернатора. Однако долго на посту он не усидел – был уволен за казнокрадство, после чего спился и умер.

## КОНЕЦ ВЕКА «ВЕСЕЛОГО РОДЖЕРА»

«Золотым веком» пиратства в Новом свете считаются первые три десятилетия 18 века. Во то время Великобритания широко использовала каперство против французских и испанских владений в Америке. Почти все знаменитые флибустьеры того периода начинали свою пиратскую карьеру именно как каперы. Так, например, Эдвард Тич (1680–1718) по прозвищу «Черная борода», ставший прототипом капитана Флинта из книги «Остров сокровищ», просто парализовал французское и испанское судоходство в Карибском море.

В 1714 году был заключен мир, но Тич, как и многие другие каперы, продолжал нападать на французов и испанцев. Ноты протеста надоели Лондону, к тому же пиратство привело к упадку торговли в самой Великобритании. В 1717 году британские власти объявили пиратству войну. Однако Тич отказался прекратить свой «бизнес», поднял черный флаг и стал грабить всех подряд, включая соотечественников. В итоге «Черная борода» был убит королевскими матросами при abordage.

К 1730 году британский флот усмирил большинство пиратов, хотя от каперства Лондон окончательно отказался только... после Крымской войны (1853–1856). Пиратство же живо до сих пор – в Малаккском проливе, в Гвинейском заливе и особенно у берегов Сомали. ■

Театральное представление, посвященное экспедиции Дрейка.



Пират  
Генри  
Морган.





# ИСТОРИЯ «АМЕРИКАНСКОГО»



Всего восемь миллионов лет назад (по палеонтологическим меркам это недавно, практически накануне появления наших предков – гоминид), Южную Америку населяли удивительные звери.

► Вениамин Шехтман



**По**

просторам этого континента бродили глиптондонты – броненосцы, похожие на надутых огромных черепах с шипастыми хвостами, литоптерны, напоминающие одновременно верблюдов и лошадей, слоноподобные пиротерии и нотоунгулаты, схожие с африканскими бегемотами, «морские свинки – переростки» – крупные грызуны размером с обычную свинью – и многие другие... Подавляющее большинство этих причудливых травоядных животных были млекопитающими. А вот с хищниками дело обстояло иначе. Верхушку этого сообщества возглавляли сумчатый саблезубый тигр тилакосмиллюс и собакоподобные сумчатые боргиениды. Тут надо заметить, что и тилакосмиллюс, и боргиениды, как и все сумчатые, были животными глуповатыми и не слишком ловкими. И уж тем более не отличались сообразительностью другие хищники Южной Америки, такие, как экзотические себекозухии — сухопутные крокодилы на высоких ногах и со сплюсненной с боков мордой или нелетающие журавлеобразные птицы фороракосы, подчас достигавшие трех метров роста и одним ударом клюва расправлявшие с «лошадкой» литоптерной.

## КУДА ВСЕ ПОДЕВАЛИСЬ?

Впрочем, экосистема древней Южной Америки была вполне сбалансированной, и, казалось, ничто не предвещало каких-то революционных изменений. Но вдруг семь с небольшим

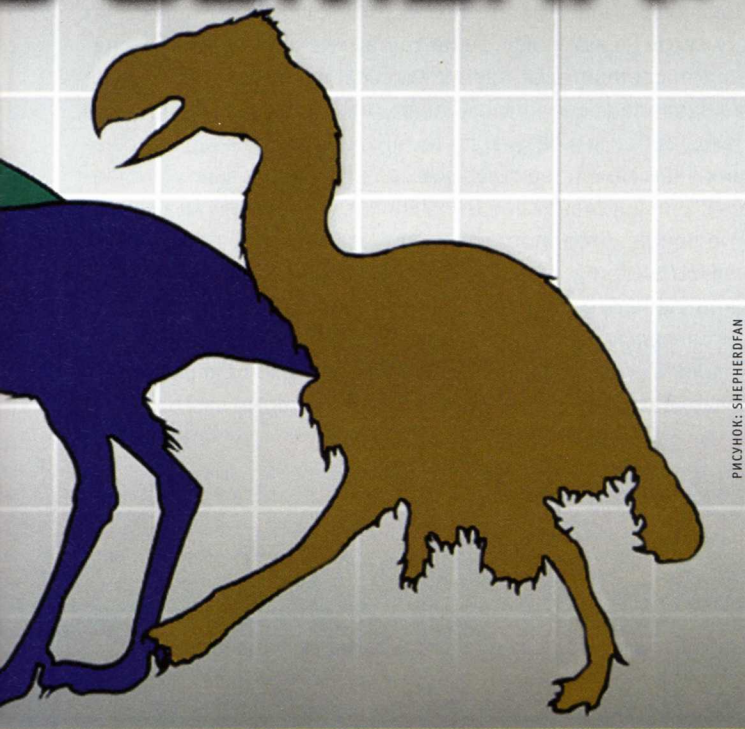
миллионов лет назад южноамериканская фауна начала исчезать, замещаясь видами, которые никак не могли так быстро и в таком количестве эволюционировать из местных животных. Что же произошло?

Сегодня Южная Америка соединена с Северной узким Панамским перешейком. Но так было не всегда. Перешеек возник

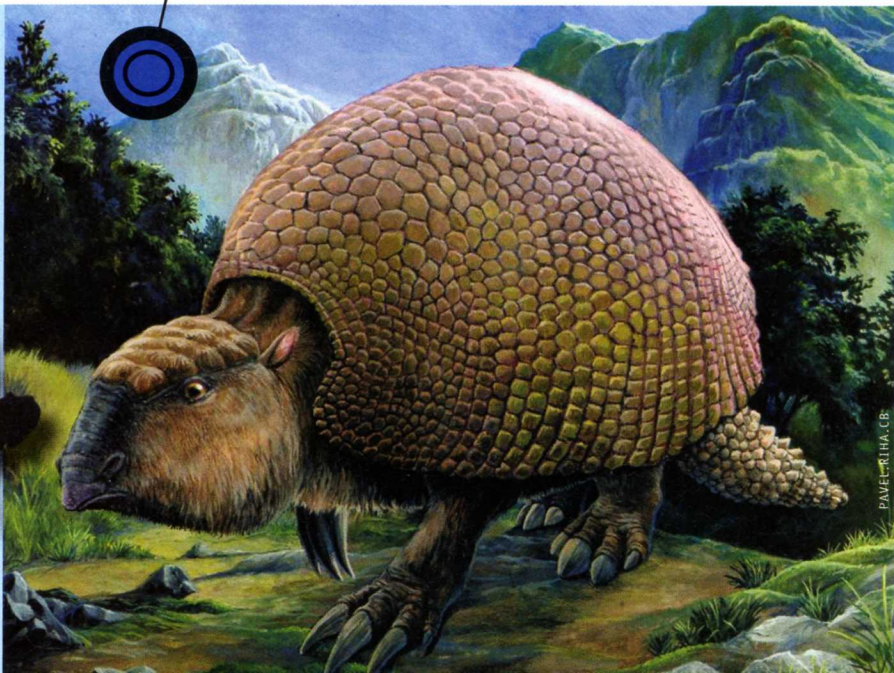
ГЛИПТОДОН БЫЛ ПОХОЖ НА НАДУТУЮ ЧЕРЕПАХУ.



# ВЕЛИКОГО ОБМЕНА»



в результате обмеления океана как раз около 7–8 миллионов лет назад. И когда между двумя материками образовалась полоска суши, по ней в обе стороны двинулись животные, осваивая новые для себя территории. Перемешавшись, фауны обеих Америк стали конкурировать друг с другом. И завершилось всё это тем, что фауна Северной Америки обо-



СУМЧАТЫЙ САБЛЕЗУБЫЙ ТИГР ТИЛАКОСМИЛЮС БЫЛ НЕ СЛИШКОМ СООБРАЗИТЕЛЬНЫМ.

РИСУНОК: ОВ ДИМБД

гатилась всего-то парой мелких броненосцев, опоссумами и древесным дикобразом, а вот в Южной Америке пришельцы с соседнего материка заняли главенствующее положение и в конце концов полностью вытеснили сообщество хищников и их жертв, обитавших здесь ранее. Почему североамериканские животные оказались настолько сильнее в конкурентной борьбе, и кто же были те, кто стер с зоогеографической карты тилакосмилюсов и себекозухий вместе с глиптодонтами и прочими южноамериканскими животными?

## КЛЮЧ К ПОБЕДЕ – МОЗГИ

Как ты, наверное, знаешь, млекопитающие разделяются на три группы. Самая примитивная – однопроходные. Сегод- ►►

► ня в эту группу входят только утконос, ехидна и проехидна, которые, подобно птицам, откладывают яйца. Более «продвинутые» – сумчатые, которые рожают заведомо сильно недоношенных детенышей, а затем «доводят их до кондиции» в особом органе – сумке. Третья, высшая группа – плацентарные, к которым, помимо прочих, принадлежим и мы, люди. Что же позволяет причислить плацентарных к «высшим»? Мозги! У однопроходных, представляющих собой переходную форму от рептилий к млекопитающим, с мозгами совсем плохо. Так, ехидна — это практически живая заводная машинка, которая, упершись в стену, не сразу понимает, что надо повернуть. Сумчатые, в принципе, могли бы оказаться вполне смыслеными, но... увы, у них отсутствует мозолистое тело – группа нервных клеток, связывающих правое и левое полушария головного мозга. В отличие от сумчатых, эмбрионы плацентарных долго находятся в утробе матери, где обильно снабжаются питательными веществами и кислородом через прекрасно развитую плаценту – временный орган, соединяющий детеныша с матерью. Под защитой материнского тела плацентарные «могут себе позволить» обзавестись к моменту рождения большой головой, а наличие мозолистого тела дает возможность свободно проходить

нервным импульсам из одного полушария мозга в другое, а стало быть, и задействовать «вычислительные возможности» обоих полушарий одновременно. Плацентарные умнее, а это само по себе огромный плюс в конкурентной борьбе. Хотя, конечно, помимо интеллектуального превосходства у плацентарных есть ряд преимуществ и в строении опорно-двигательной, пищеварительной и других систем.

### РАЗГРОМ

Появившись в результате эволюции, плацентарные практически свели на нет присутствие других млекопитающих, а заодно и представителей других классов, претендовавших на те же экологические ниши. Одновременно они конкурировали между собой, и в результате возникли такие дожившие до наших дней семейства животных, как псовые, кошачьи, медвежьи, куньи и гиеновые. Эти хищники, умные, ловкие, способные при необходимости кооперироваться с себе подобными для повышения эффективности охоты, намного превосходили сумчатых хищников. И когда между двумя Америками образовался перешеек, пришедшие с севера плацентарные хищники куда успешнее охотились на южноамериканских травоядных, чем хищники-аборигены, которые состояли, как

БОРГИЕНИДЫ, КАК И ВСЕ СУМЧАТЫЕ, БЫЛИ ЖИВОТНЫМИ ГЛУПОВАТЫМИ И НЕ ОЧЕНЬ ЛОВКИМИ.



РОМАН УЧИТЕЛЬ



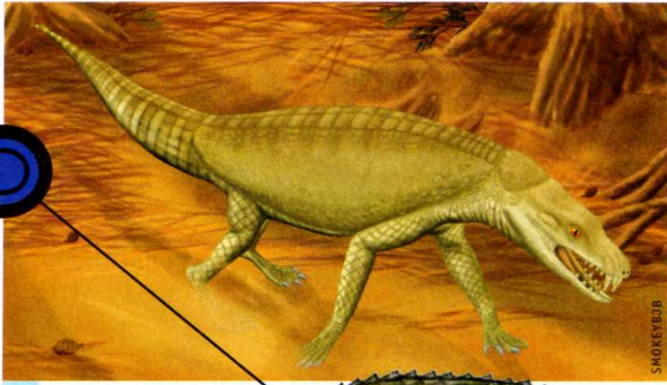
С ТОЧКИ  
ЗРЕНИЯ  
ЭВОЛЮЦИИ  
ВСЁ ЧЕСТНО  
И ПРАВИЛЬНО.



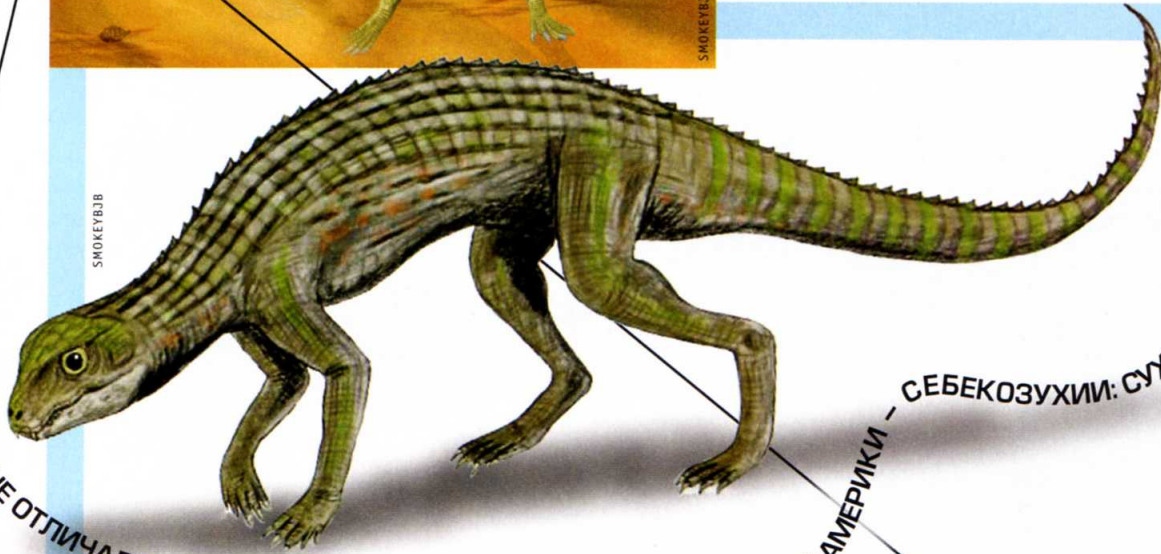
РОМАН УЧИТЕЛЬ

romant

да, поскольку мы теперь лишены удовольствия содержать в зоопарках глиптонтонов и прочих интересных животных, населявших когда-то Южную Америку. Но это – с нашей точки зрения. А с точки зрения эволюции – всё честно и правильно: кто не сумел приспособиться к новым условиям — исчез, но при этом помог победителям продвинуться вперед, к вершинам благополучного выживания. ■



SMOKEYEV.B



SMOKEYEV.B

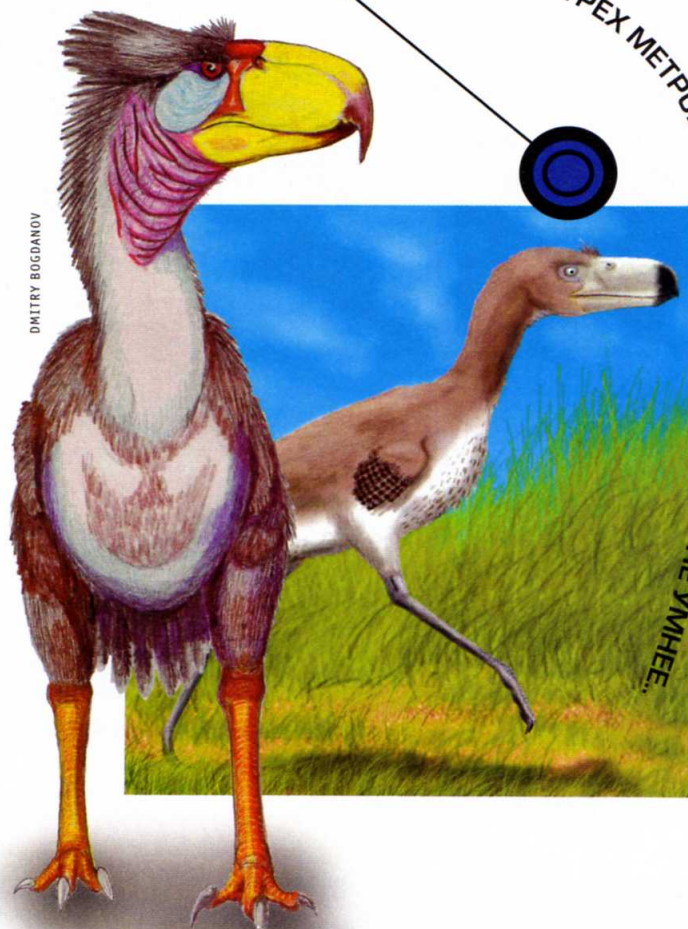
НЕ ОТЛИЧАЛИСЬ ИНТЕЛЛЕКТОМ И ДРУГИЕ ХИЩНИКИ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ – СЕБЕКОЗУХИИ: СУХОПУТНЫЕ КРОКОДИЛЫ НА ВЫСОКИХ НОГАХ.

говорилось выше, в основном, из представителей сумчатых животных. Вместе с тем и прибывшие из Северной Америки травоядные оказались «не по зубам» для несмышленных местных сумчатых охотников – ведь эти травоядные привыкли к гнету куда более расторопных и умных плацентарных хищников.

Тут надо отметить, что в процессе эволюции любые изменения в поведении жертв сказываются на хищниках практически мгновенно, тогда как прогресс хищников не имеет для жертв такого уж большого значения. Если, предположим, кролики станут резвее, рыси либо быстренько научатся компенсировать их скорость хитростью или проворством, либо вымрут от голода. Кроликам же внезапный прирост скорости у рысей безразличен — если хищники станут изымать из популяции жертв слишком много особей, то, оставшись без корма, рыси начнут гибнуть, а это приведет к тому, что популяция кроликов сможет опять увеличиться.

Этот мудрый закон природы позволяет предположить, что с неприятными последствиями «Великого Обмена» первыми столкнулись южноамериканские хищные. Эволюционировать достаточно быстро, так, чтобы успешно конкурировать с пришельцами, они не могли, и поэтому вскоре исчезли с лица Земли. (За редким исключением вроде всеядных опосумов, которые к тому же крайне плодовиты, да и сумка у них почти что символическая, то есть их можно отнести к самым прогрессивным из сумчатых). Немногим лучше оказалась и участь древних южноамериканских травоядных, хотя они и продержались подольше. Печально ли это? Отчасти

НЕЛЕТАЮЩИЕ ПТИЦЫ ФОРОРАКОСЫ ТРЕХ МЕТРОВ РОСТОМ БЫЛИ НИСКОЛЬКО НЕ УМНЕЕ...



DMITRY BOGDANOV

SMOKEYEV.B

# КАК ЛЕТАЕТ ВЕРТОЛЕТ?

Ровно 100 лет назад, 18 мая 1911 года молодой русский инженер (которому тогда было всего 22 года) Борис Николаевич Юрьев опубликовал свою схему конструкции вертолета. Сегодня по такой схеме строится подавляющее большинство винтокрылых машин. В чем заключалась идея Юрьева?

## ПОЧЕМУ ВЕРТОЛЕТ ВЗЛЕТАЕТ?

Для начала попробуем объяснить, как вертолет поднимается в воздух. В январском номере «Юного эрудита» мы рассказывали, что самолет летает благодаря особому профилю крыла: его верхняя часть имеет выпуклую форму, и когда на такое крыло воздействует набегающий поток воздуха, над крылом возникает разрежение. Иными словами, воздух, находящийся снизу, оказывается плотнее, чем воздух над крылом, и этот плотный воздух как бы толкает самолет вверх.

Лопасть винта вертолета очень похожа на крыло самолета, только она гораздо уже. А значит, и подъемная сила у нее меньше. Как же увеличить тягу вверх? Это не сложно: надо слегка развернуть лопасть, опустив ее заднюю часть (или, как говорят, «увеличить угол атаки»), чтобы винт, подобно

штопору, «ввертывался» в воздух. Выходит, если сделать лопасти поворачивающимися и снабдить их тягами, с помощью которых можно было бы придавать лопастям нужный угол атаки, мы получим винт с изменяемой тягой. Такой винт позволяет регулировать скорость подъема: если ее надо увеличить, следует увеличить и угол атаки. Когда же вертолету необходимо стоять на земле с работающим мотором, лопасти развернуты на минимальный угол.

## ВПЕРЕД, НАЗАД И В СТОРОНЫ

Итак, вертолет взлетает и зависает над землей. Но как сделать так, чтобы он двигался в нужном направлении? Самое простое – наклонить вертолет, чтобы тяга винта была направлена чуть в сторону от вертикали, тогда винт будет тянуть машину ►►

Положение лопасти винта при горизонтальном полете (вид с торца лопасти).

Малый угол атаки.

Большой угол атаки.



► не только вверх, но и в сторону наклона. Когда лопасти винта проходят, например, над передней частью вертолета, угол атаки у них меньше, но стоит им оказаться над хвостовой частью, угол атаки возрастает. Тогда подъемная сила, которая будет толкать вверх заднюю часть вертолета, окажется больше, чем та, что тянет вверх его переднюю часть, и вертолет «клюнет носом». Вместе с вертолетом наклонится и винт, и теперь он будет тянуть машину вверх и вперед. Действуя по такому же принципу, можно заставить вертолет лететь в любую сторону: увеличил угол атаки лопастей, проходящих над передней частью, – вертолет полетел назад, увеличил угол атаки по правому борту – вертолет летит влево...

Вертолет висит в воздухе.

Вертолет летит вперед.

Вертолет летит назад.



Что ж, идея хорошая, но не может же пилот вручную менять угол атаки каждой лопасти за те ничтожные доли секунды, за которые она проходит часть круга? Конечно, нет. Лопасти поворачивает хитрый механизм, который называется «автоматом перекаса», и именно этот механизм изобрел Борис Юрьев в далеком 1911 году.

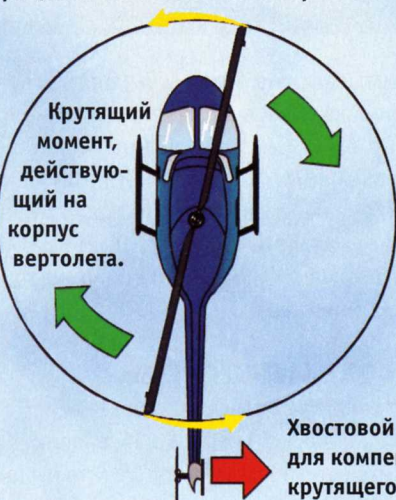
Автомат перекаса состоит из двух тарелок, расположенных одна над другой, с подшипником качения между ними. Верхняя тарелка соединена тягами с лопастями и вращается вместе с ними. Нижняя тарелка не вращается, но может перекашиваться на валу винта – ее положение задает пилот с помощью ручки управления. И когда пилот перекашивает на нужный угол нижнюю тарелку, катаясь по ней на подшипнике верхняя тарелка тоже наклоняется. А это приводит к тому, что лопасть (соединенная, как ты помнишь, с тарелкой тягой), проходя над поднятым краем, увеличивает угол своей атаки, а проходя над нижним – уменьшает. Всё гениальное – просто!

### МАЛЕНЬКИЙ, НО НЕОБХОДИМЫЙ

Итак, главный винт, или ротор вертолета делает всё – и поднимает машину вверх, и опускает вниз, и задает направление полета, и тянет машину вперед. Зачем тогда нужен второй, маленький винт на хвосте? Дело в том, что главному винту во время вращения приходится преодолевать силу сопротивления воздуха, а так как всякое действие равно противодействию, в противовес силам воздушного сопротивления возникает сила, стремящаяся развернуть вертолет. И не будь на хвосте маленького винта, главный винт вращался бы в одну сторону, а сам вертолет – в другую. (Заметим, что существуют схемы вертолетов с двумя главными винтами, вращающимися в противоположные стороны, и здесь задний винт не нужен, но такая конструкция громоздка и создает проблемы в управлении вертолетом.)

Лопасти заднего винта тоже могут менять угол атаки, а значит, и здесь мы можем управлять его тягой. Благодаря этому у пилота есть возможность разворачивать машину в узких местах, например, в горных ущельях или среди высоких зданий, что делает вертолет очень маневренным и создает дополнительные удобства и возможности в управлении машиной. ■

Вращение основного винта вертолета.



Хвостовой винт тяги для компенсации крутящего момента.

# МЕХАНИЗМ ВЕРТОЛЕТНОГО ВИНТА



Лопать. Она может поворачиваться и менять угол атаки.

Обшивка лопасти. Выполнена из прочного синтетического материала.

Внутри лопасть заполнена легким и прочным ячеистым материалом.

Противовес

Верхняя (вращающаяся) тарелка автомата перекоса.

Подшипник для качения верхней тарелки по нижней.

Тяга, поворачивающая лопасть винта для изменения угла атаки.

Тяги, наклоняющие тарелки автомата перекоса по отношению к валу. С их помощью пилот управляет углом атаки лопастей.

Вал, приводящий в движение лопасти винта и верхнюю тарелку автомата перекоса.

Этот вал передает вращение малому винту в хвостовой части вертолета.

Основные приводные валы. Они передают вращение от двигателя механизмам винтов.

**ВСЁ ГЕНИАЛЬНОЕ  
ПРОСТО. ТАКОВ  
АВТОМАТ  
ПЕРЕКОСА – ОН  
ОБЕСПЕЧИВАЕТ  
ПОЛНУЮ МАНЕВ-  
РЕННОСТЬ  
ВЕРТОЛЕТА.**





**КАК  
СОЛНЦЕ ГОРИТ ТАКОЕ  
ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ?**  
Вопрос прислал **ИЛЬШАТ СИРАЕВ**  
из Новошешминска.



Действительно, этот факт может показаться удивительным. С одной стороны, ученые говорят, что Солнце светит уже 4,6 миллиардов лет и гаснуть пока не собирается, – астрономы оценивают возраст нашего светила как «молодой». С другой, энергия, излучаемая Солнцем, не возникает «из ничего» – на ее производство Солнце расходует 4 миллиона тонн своего вещества в секунду! Чтобы представить себе эти потери, вообрази квадратный участок Земли со сторонами 2 километра, который каждую секунду уходит на полметра вглубь. А так как диаметр Земли равен 12,7 тысяч километров, то при таких темпах уже через 5 месяцев в Земле оказалась бы огромная сквозная дыра. Солнцу же всё нипочем – светит себе и светит в течение миллиардов лет... На самом деле, тут нет ничего странного, и чтобы убедиться в этом, тебе понадобится калькулятор, способный работать с очень большими цифрами. Итак, введем в него число 2 с 27 нулями – это масса Солнца в тоннах. Теперь разделим это число на 4 миллиона – массу вещества, сгораемого за секунду. Затем разделим полученный результат на 86 400 – количество секунд в сутках, и на 365 – количество суток в году. Полученное число – 15 854 миллиарда – это то количество лет, в течение которого израсходовалась бы вся масса Солнца, если бы оно всё это время испускало энергию с той же интенсивностью, что и сейчас. Сразу оговоримся: этот расчет не имеет никакого отношения к реальности, он – всего лишь иллюстрация того, что для Солнца 4 миллиона тонн – это как капля в море. На самом деле, еще около 2-х миллиардов лет Солнце будет светить примерно так же как сейчас, затем начнет постепенно превращаться в красного гиганта, а через 6,5 миллиардов лет станет планетарной туманностью.



**ПОЧЕМУ  
ПЛАНЕТЫ И ЗВЕЗДЫ ИМЕЮТ  
ШАРООБРАЗНУЮ ФОРМУ?**

На этот, еще один «космический» вопрос просили ответить двое:  
**ВАДИМ ДУДКИН** из Москвы  
и **ШАХЗОД БАФАЕВ**  
из Душанбе.



Ты, наверное, видел съемку подводного взрыва: вода вздымается бугром, а затем этот бугор быстро растекается по водяной глади. Объяснение простое: молекулы воды, поднятые взрывом, из-за притяжения Земли стремятся вниз, чтобы слиться с поверхностью воды. Со звездой, являющейся сгустком раскаленной плазмы, – то же самое. Если бы звезда приняла, скажем, форму пирамиды, то вершины этой пирамиды тут же «стекли» бы ближе к центру звезды. И наша звезда-пирамида неизбежно приняла бы форму шара, так как только у шара все точки поверхности равноудалены от центра. Иными словами, шарообразная форма звезды объясняется гравитацией, то есть силой ее тяготения, направленной к центру. А что же с планетами, которые, в отличие от звезд, – твердые? На самом деле, планеты не такие уж твердые – в центре каждой из них находится текучее ядро, так что и здесь причина та же – гравитация. Не случайно же астрономы дали планетам такое определение: «Планета – это небесное тело, достаточно массивное, чтобы стать округлым под действием собственной гравитации». А вот астероиды могут быть самой разной формы – они слишком малы, а значит, и сила их гравитации недостаточна для придания им шарообразной формы. Заметим, что планеты и звезды не всегда идеально круглые. На форму может повлиять центробежная сила, «растягивающая» вращающуюся планету по экватору, или притяжение соседнего небесного тела, как это происходит между Луной и Землей или звездой и близко (по космическим меркам!) расположенной черной дырой, притяжение которой может «оттянуть на себя» часть тела звезды. Кстати, вода, оказавшись в невесомости, тоже собирается в шар. Но происходит это не из-за гравитации (как некоторые считают), а из-за сил поверхностного натяжения, стремящихся уменьшить наружную площадь этого объема воды. А шар – фигура с наименьшей площадью поверхности.

**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 свое имя и почтовый адрес). Если мы напечатаем твой вопрос, мы отправим тебе приз – диск с компьютерной игрой.