

ЮНЫЙ ДРУГУТ

3/2017

КАКИЕ
ГАДЖЕТЫ
ИСПОЛЬЗУЮТ
ШПИОНЫ

?

ПУТЕШЕСТВИЕ

К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ

КУЛЬБИТЫ

ДРЕВЕСНОЙ ЗМЕИ

ИГРЫ! С МЯЧОМ

НА АСТЕРОИДЕ

РАКЕТА
НА МИКРОВОЛНАХ

12+

подписка:

«КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» – 99641

«ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ» – 81751



ПОДПИСКА НА 1-Е ПОЛУГОДИЕ 2017 ГОДА

Ты не пропустишь ни одного номера!



Журнал о том,
как устроен мир

Подписные индексы
по каталогам:
«Газеты. Журналы» – 81751
«Каталог российской
прессы» – 99641

12+

ПИ № ФС № 67228 от 30.09.2016

www.pravda.com

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

03/2017

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

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

№ 3 (175) март 2017 г.

Детский научно-популярный познавательный журнал.

Для детей среднего школьного возраста.

Главный редактор периодических изданий:

Елена Владимировна МИЛЮТЕНКО.

Заместитель главного редактора периодических изданий:

Ольга МАРЧЕВА.

Главный редактор:

Василий Александрович РАДЛОВ.

Дизайнер: Тимофей ФРОЛОВ.

Перевод с французского:

Виталий РУМЯНЦЕВ.

Корректор: Екатерина ПЕРФИЛЬЕВА.

Печать офсетная. Бумага офсетная.

Заказ № 190/17755.

Тираж 10 000 экз.

Дата печати: январь 2017 г.

Подписано в печать: 16 января 2017 г.

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

Учредитель и издатель:

АО «Эгмонт Россия Лтд.».

Адрес: РФ, 127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 27, стр. 1.

Для писем и обращений: РФ, 119071 Москва, 2-й Донской пр-д, д. 4.

Электронный адрес: info@egmont.ru, с пометкой в теме письма «Юный эрудит».

Отпечатано в типографии

ООО «Компания «Юнивест Маркетинг»,

ул. Полиграфическая, д.10, г. Фастов, Киевская обл., Украина, 08500.

Тел. +38-044-494-0903.

Цена свободная.

Распространитель в республике Беларусь:

ООО «Росчерк», Минск, ул. Сурганова, д. 57б, офис 123.

Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

Размещение рекламы:

тел. (495) 933-72-50, Юлия Герасимова.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

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

Мы в социальных сетях:



Присоединяйтесь!

ЕАС



Иллюстрация на обложке:
© GraphicsRF (fotolia.com)

стр. 04



стр. 16



стр. 20



стр. 12



02.. КАЛЕНДАРЬ МАРТА

Когда появились первые эскалаторы и такси, и как парашют стал складным.

04.. ВОЕННОЕ ДЕЛО

Маршал Ней. Жизнь и смерть Рыжего Льва. Рассказ о сыне бочара, ставшем одним из самых ярких маршалов Наполеона.

10.. МИР В ЦИФРАХ

Давление. Что больше: давление на поршень в двигателе автомобиля или давление жала комара на кожу человека?

12.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Тайна летающих змей. Оказывается, есть змеи, которые... летают! Как им это удается?

16.. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Как стать Джеймсом Бондом. Вся техника для игры «в шпионов» сегодня можно найти в магазинах электроники.

18.. НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ

Пояс астероидов. На этот раз мы отправляемся на крошечный небесный объект...

20.. НА ГРАНИ ФАНТАСТИКИ

В космос – на «ведре»! Принципиально новый двигатель для межпланетных кораблей успешно испытан! Однако ученые не спешат радоваться.

24.. ЧЕЛОВЕК И ЗЕМЛЯ

Портрет земного ядра. Хотя ученые не могут совершить путешествие к центру Земли, они знают, что там находится.

26.. ЧЕЛОВЕК И ЗЕМЛЯ

Сердце Земли. Что думают современные ученые о формировании ядра нашей планеты.

28.. ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кто ты: человек или робот? Чем совершеннее компьютеры, тем острее встает вопрос: где же грань между ними и людьми?

33.. ВОПРОС-ОТВЕТ

Горячая вода замерзает быстрее холодной? Мы провели эксперимент и...

Складной парашют.
Юмористический рисунок начала XX века.



Указатель, расположенный на антарктической научной станции Мак-Мёрдо.



Без эскалаторов не обходится ни одно современное здание.

01

► Полеты на первых самолетах были очень опасны: в 1910 году разбился 23 авиатора, через год – 82, а в 1912-м погибли уже 128 пилотов. Между тем еще в 1797 году француз Андре-Жак Гарнерен, используя парашют, прыгнул с воздушного шара, летящего на высоте почти 700 м. И при этом ничуть не пострадал! Разумеется, летчики тоже задумывались о парашюте, но существовавшие тогда модели были слишком громоздки и для самолета не годились. Проблему решил американец Альберт Берри. Он прикрепил к днищу аэроплана специальный короб с уложенным в него парашютом, и **1 марта 1912 года** совершил первый в истории прыжок из самолета, выдернув своим весом парашют из короба. Это был огромный риск: пилот падал около 150 м, прежде чем парашют раскрылся. Забавно, что патент на современную конструкцию – ранцевый парашют для прыжков с самолета – был выдан русскому инженеру Котельникову всего через... 19 дней после этого события.

► 55 лет назад, **3 марта 1962 года** в «столице Антарктиды» Мак-Мёрдо, крупнейшем поселении Антарктики, заработал первый на этом континенте ядерный реактор. Решение устроить здесь атомную электростанцию вполне понятно: от Мак-Мёрдо до ближайшей населенной земли – Новой Зеландии – 3,5 тысячи километров, а здесь в суровых полярных условиях круглогодично работали более тысячи ученых-полярников, которых обеспечивал электроэнергией генератор, потреблявший почти шесть тонн топлива в сутки. (Это примерно 36 железнодорожных цистерн в год!) И по идее, ядерный реактор помог бы сильно сократить расходы, ведь топливо еще приходилось и везти за тысячи километров, и подогревать – на морозе солярка теряла текучесть. Однако в 1972 году в корпусе реактора появились трещины, и его пришлось заглушить. В результате этот ядерный реактор оказался не только первым, но последним и единственным в Антарктиде.

03

15

► **15 марта 1892 года** американский изобретатель Джесс Рено запатентовал подвижную лестницу – эскалатор. Правда, сначала эскалаторы на лестницу были совсем не похожи – это были просто подвижные дорожки, не имевшие даже поручней. Первое такое устройство появилось в 1894 году в одном из парков Нью-Йорка и практического смысла не имело – его использовали как диковинный аттракцион. А вот с началом строительства метрополитена эскалатор на деле доказал все свои преимущества. У нас в России самый длинный эскалатор (126 м) установлен в московском метро, на станции «Парк Победы». Мировой рекордсмен – уличный эскалатор в Гонконге, он растянулся на 790 метров и поднимает пассажиров на высоту 150 м. Справедливости ради заметим, что это не один эскалатор, а цепь из нескольких. Интересно, что угол подъема эскалаторов, установленных в метро, составляет 30° к горизонту, хотя нам кажется, что он – больше.



Памятник молодому Петру I («Царю-плотнику») на Адмиралтейской набережной Санкт-Петербурга.

19

► **19 марта 1697 года** из Москвы в Европу отправилось Великое посольство – делегация из 250 человек, среди которых тайно ехал и царь Петр I, не хотевший, чтобы западные правители узнали его, и потому выдававший себя за урядника (младшего офицера) Петра Михайлова. Главной целью делегации было заключение военного союза между западными державами и Россией, направленного против турок. Однако в Европе к такому союзу не стремились. Великое посольство пробыло на Западе около полутора лет, и хотя договор о военной взаимопомощи подписан не был, время не прошло зря: члены делегации обучились военному, морскому и инженерному делу, смогли пригласить в Россию опытных специалистов, договорились о закупке нужных товаров. А сам Петр I успел поработать в качестве простого плотника на строительстве кораблей на голландских верфях в городах Заандаме и Амстердаме. В Заандаме даже установлен памятник «Царю-плотнику».

Проходят годы – меняются используемые для такси марки автомобилей. Но их бока по-прежнему украшают «шашечки».



22

► Историки говорят, что еще в Древнем Риме существовали люди, зарабатывающие развозом пассажиров на своих повозках. Рассказывают, что на этих повозках был установлен таз, наполненный камешками, которые по одному падали на дорогу через каждые 200 м, и оплата с пассажиров взималась по числу выпавших камней. Затем об этом способе подсчета пути забыли, и много веков пассажиры, нанимая извозчика, оплачивал поездку, как говорится, «по договоренности». Лишь в 1891 году немецкий ученый Вильгельм Бюрн изобрел счетчик пройденного пути. Однако это изобретение прижилось не сразу. Только спустя 16 лет, **22 мая 1907 года**, то есть 110 лет назад, на улицах Лондона появился первый автомобиль, оборудованный таким устройством. Счетчик пути назвали «таксометр», от французского слова «такс» – плата, и греческого «метрон» – измерение. Ну а автомобили, оборудованные таким прибором, стали именоваться «такси».



Иван III
Гравюра из «Космографии»
А. Теве. 1575 год.

27

► 555 лет назад, **28 марта 1462 года**, на престол московского княжества взошел Иван III, получивший впоследствии титул Великого князя всея Руси. В те времена Русь была раздробленным государством, ее территория была разбита на множество княжеств, при этом князья, правители этих княжеств, постоянно воевали друг с другом. Объединением страны начал заниматься еще Иван Калита, правивший Москвой за полтора столетия до Ивана III. Но окончательное формирование государства с Московским княжеством в центре произошло именно при Иване III. Конечно, объединение происходило не всегда мирно: Иван III силой присоединил к своим землям Тверь и большое Новгородское княжество, да еще и обложил непокорных новгородцев данью. Но в результате Русь стала единым и крепким государством и оказалась не по зубам главному врагу – полчищам Золотой Орды. При Иване III страна полностью освободилась от власти ордынских ханов.

МАРШАЛ

ЖИЗНЬ И СМЕРЬ «РЫЖЕГО ЛЬВА»

✎ Михайл Калишевский



Битва при
Прейсш-Эйлау,
художник Антуан-
Жан Гро.

НЕЙ

ПРТЬ

А»

ИМЯ МАРШАЛА
ГРЕМЕЛО ПО ВСЕЙ
ЕВРОПЕ, СТАВ
НЕОТДЕЛИМЫМ
ОТ ИМЕНИ
ВЕЛИКОГО
НАПОЛЕОНА.



Портрет
Мишеля Нея,
художник Шарль
Мейнье, 1804 год.



В марте 1799 года войска Французской Республики подошли к городу Маннгейму, в котором укрылся сильный австрийский гарнизон. Французы начали подготовку к штурму, но австрийцы чувствовали себя уверенно за стенами мощной цитадели, окруженной глубоким рвом. В один из вечеров к мосту, перекинутому через ров, подошла женщина в сопровождении австрийского солдата. Они присели на придорожный камень, и тут к ним подошел рослый молодой крестьянин с бросающейся в глаза рыжей шевелюрой. Он заметил, что стоит поторопиться, ведь мост скоро поднимут, и дама рискует остаться за воротами крепости. На это солдат сказал, что дама – знакомая коменданта, а потому мост ради нее опустят даже ночью. Парень внимательно выслушал ответ, поклонился и пошел своей дорогой. Следующим вечером женщина и солдат вновь вышли к мосту, как раз уже опущенному, чтобы впустить комендантскую знакомую. Вдруг, как из-под земли, появились французы и со штыками наперевес бросились к воротам. Каково же было удивление дамы и ее сопровождающего, когда они увидели, что впереди бежит, размахивая саблей, вчерашний рыжий верзила. Только вместо скромной крестьянской одежды на нем красовался синий с золотом генеральский мундир. Французы опрокинули стражу и ворвались в город. Комендант, не разобрав в сумерках, что атакующих всего 150 человек, и ошалевший от громового голоса рыжеволосого французского командира, требовавшего немедленной капитуляции, тут же сдал крепость. Того молодого генерала звали Мишель Ней. После дерзкого захвата Маннгейма его имя прогремело на всю Францию. Оно гремело по всей Европе и следующие 16 лет стало неотделимым от имени великого Наполеона.

▶ МАРШАЛЬСКИЙ ЖЕЗЛ В СОЛДАТСКОМ РАНЦЕ

Мишель Ней родился 10 января 1769 года в Саарлуи (ныне Зарлуи), расположенном в германской земле Саар. Правда, его имя звучало, как «Михель», ведь он был не совсем француз. Родина Нея не раз переходила от германских князей к Франции и обратно, и родным языком Михеля являлся саарский диалект немецкого. Его отцом был сержант французской армии Петер (Пьер) Ней, выходец из Фридрихсхафена, а мать – местная уроженка Маргарет Гревелингер. Уволившись из армии, Петер Ней завел бондарную мастерскую и стал отцом троих детей, второй из которых и стал знаменитым маршалом. Семья Нея была протестантской, однако отец отдал Михеля в католический колледж, который тот успешно окончил. Проработав четыре года у нотариуса, в 1788 году Михель поступил в гусарский полк. Ней служил охотно, уделяя основное внимание фехтованию и изучению французского. В языке он преуспел, превратившись из Михеля в Мишеля, хотя до конца жизни говорил с акцентом. Преуспел он и в фехтовании, став лучшим фехтовальщиком полка, что и доказал, покалечив на дуэли лучшего фехтовальщика соседнего пехотного полка, дразнившего его «рыжей мордой». Это не повредило его карьере, хотя дуэли были запрещены. Впрочем, для сына бочара, то есть простолюдина, доступ к высоким званиям в королевской армии всё равно был закрыт. Но произошла революция, которая открыла перед Неем все пути – как и другие военные из низов, он, как сказал Наполеон, «носил маршальский жезл в солдатском ранце».

ПОД РЕВОЛЮЦИОННЫМИ ЗНАМЕНАМИ

В начале 1791 года Ней получил чин капрала, через год – вахмистра. Началась война с Пруссией и Австрией. Мишель, уже в унтер-офицерском чине, вместе со своим гусарским полком находился в составе Северной армии. Поначалу французские войска, состоявшие в основном из бедных добровольцев, терпели поражения. Но революционный энтузиазм и всенародный патриотизм сделали свое дело – 20 сентября 1792 года при Вальми «оборванцы» разбили отборные войска герцога Брауншвейгского. Ней получил в этой битве боевое крещение, сразу показав себя лихим рубакой. Уже с эполетами лейтенанта он проделал поход на Брюссель как адъютант генерала Ламарка, отметившего в рапорте его «ум, отвагу, энергию и бодрость духа во всех обстоятельствах», а также прекрасное понимание тактики. В Брюсселе Ней застала весть о казни Людовика XVI. Мишеля не интересовала политика, но убийство коронованной особы вызвало у Нея яростное негодование. И всё же Ней продолжал доблестно служить республике. В апреле 1794 года его повысили до капитана. Вскоре его заметил знаменитый генерал Клебер: увидев, как Ней командует эскадроном на марше, генерал с трудом уговорил его пойти к нему в адъютанты. В июле, после жестокой схватки возле Пеленберга, генерал написал в своем рапорте: «Капитан Ней показал чудеса храбрости. С 30 драгунами 7-го полка и парой ординарцев он атаковал 200 прусских «черных гусар» и отбросил их, приведя в величайшее смятение». Клебер повысил Мишеля до майора и поручил ему отряд из 500 гусар для партизанских действий против австрийцев. В августе Ней в ходе дерзкой операции в тылу врага прорвался сквозь окружение и захватил много пленных, вклю-



Мишель Ней в гусарской форме, 1792 год. Портрет работы Адольфа Брюна.

ДЛЯ ПРОСТОЛЮДИНА ДОСТУП К ВЫСОКИМ ЗВАНИЯМ БЫЛ ЗАКРЫТ. НО РЕВОЛЮЦИЯ ОТКРЫЛА ПЕРЕД НЕЕМ ВСЕ ПУТИ.

чая старшего офицера. «Подарок для вас», – доложил Ней Клеберу, который тут же сделал его полковником и прикрепил к авангарду своей армии под началом другого знаменитого генерала – Бернадота. Не прошло и месяца, как Бернарот написал Клеберу: «Я воздаю огромную похвалу храбрости Нея!». При осаде Майнца в январе 1795 года Мишель получил тяжелое ранение в руку. Руку хотели отрезать, но Ней не дал, и рана зажила.

В 1796 году во время сражений в Германии Ней искусно командовал не только авангардом, но и арьергардом. Полученный опыт очень пригодился ему затем в Испании и России. 17 апреля 1797 года в бою под Нойвидом Мишель, ставший бригадным генералом, возглавил ряд атак, которые привели к полному разгрому австрийцев. Однако 22 апреля случилась незадача: преследуя врага, он слишком увлекся и попал со своими гусарами под фланговый удар австрийских драгун. Придавленный убитой лошадей, он отмахивался сломанной саблей, но всё-таки был пленен. Впрочем, вскоре его обменяли. Весной 1799 года при подходе к Мангейму Ней предложил Бернадоту план ночной атаки города. Однако тот с сомнением отнесся к этой идее и приказал для начала произвести разведку, даже не предполагая, что Ней займется этим лично. Он переплыл Рейн, одевшись крестьянином. Родной немецкий язык позволил ему пройти через все посты и всё разузнать, включая «режим работы» подъемного моста: с этой историей мы и начали наш рассказ. Результатом стал захват города и чин дивизионного генерала.

НА СЛУЖБУ К БОНАПОРТУ

Приход Наполеона к власти Ней встретил с симпатией, хотя бонапартистом он тогда не был. В письме другу Мишель писал в те дни: «Я никогда не унижусь до того, чтобы служить



Маршал Ней
возглавляет атаку
при Прейсиш-Эйлау,
художник Жан Форт.

отдельным людям. Я всегда думаю лишь о моей стране...». Первая встреча Нея и Бонапарта произошла в мае 1801 года – до этого Ней успел, командуя дивизией и заработав четыре ранения, обеспечить победу французскому маршалу Андре Массена во время сражения с русскими под Цюрихом (сентябрь 1799 года). А еще через год, в декабре 1800 года, Ней провел изумительную атаку под Гогенлинденом, прорвал австрийский фронт и захватил 10 000 пленных. Наполеон, прослышав об этих победах, пригласил популярного в армии генерала, уже прозванного солдатами Рыжий Лев, в Париж. Бонапарт тепло встретил его и подарил роскошную турецкую саблю. Однако дело ограничилось лишь беседой, новых чинов Ней не получил, и только в начале 1802 года его назначили инспектором кавалерии.

Впрочем, Наполеон и Ней с самого начала понравились друг другу. Поэтому впоследствии Ней поддержал провозглашение Наполеона императором, а тот ввел его в число первых генералов, получивших из его рук маршальский жезл. Кампанию 1805 года Огненный Маршал (еще одно прозвище рыжего полководца) начал, командуя корпусом. Наступал его звездный час.

ХРАБРЕЙШИЙ ИЗ ХРАБРЫХ

14 октября 1805 года корпус Нея, преследуя армию австрийского генерала Мака, приблизился к разобранному мосту через Дунай в городе Эльхингене. Под сильным огнем французы, положив настил, форсировали реку. Маршал, лично возглавив штыковую атаку, штурмом взял город, нанеся тем самым смертельный удар силам Мака. Наполеон считал, что это сражение фактически предопределило разгром русских и австрийцев при Аустерлице. Вместе с тем, во время Ульмской операции в полной мере проявилась не слишком

благовидная черта Рыжего Льва – крайнее стремление к славе и нежелание делиться ею с боевыми соратниками. Впоследствии это не раз приводило к неудачам и большим потерям. Так, на приказ Бонапарта дождаться войск Ланна при захвате Михельсбергских высот, Ней крикнул адъютанту: «Скажите Его Величеству, что мы не делим славу ни с кем!».

В боевых действиях 1806 года против Пруссии Ней довершил поражение пруссаков при Йене (14 октября). Правда, его «соревнование» с тем же Ланном стоило много крови солдатам. Потом Огненный Маршал принудил к сдаче города Эрфурт и Магдебург, захватив 800 орудий и 23 000 пленных. В январе 1807 года Ней вдруг решил захватить Кенигсберг и самовольно нарушил перемирие, за что получил взбучку от Наполеона, напомнившего амбициозному маршалу, что право на такие действия принадлежит лишь императору. К жестокой битве при Прейсиш-Эйлау (7 февраля), закончившейся «вничью», корпус Нея присоединился на завершающей стадии. «Что за резня и без всякого результата!» – вырвалось у Рыжего Льва. Зато в сражении при Фридланде (14 июня) Нею выпала роль главного героя. Сохраняя хладнокровие в самом пекле, маршал повел свой корпус на прорыв и опрокинул левое крыло русских. Под жутким огнем он подъехал к солдатам и крикнул: «Товарищи! Враг палит в воздух: я выше самого высокого из ваших киверов, но пули не причинили мне никакого вреда!». Приободренные французы с громкими криками ринулись на врага.

После битвы Наполеон назвал Нея храбрейшим из храбрых, поцеловал и сказал: «Маршал, сражение выиграли вы!». За эту победу император даровал ему титул герцога Эльхингенского. Впрочем, обуреваемый жадной триумфа, Ней, тем не менее, удивлялся, как можно кичиться знатностью и чинами. Как-то, услышав адъютантов, хвалившихся родовой гордостью своих семей, он заметил: «Господа, я – счастливее вас: я ничего не получил от своей семьи и считал себя богачом, когда имел лишь две буханки хлеба».

«Я НЕ ВИЖУ КОНЦА ЭТОЙ ВОЙНЕ...»

В августе 1808 года корпус Нея двинулся в Испанию, охваченную восстанием против французских оккупантов. Маршал был настроен скептически. Он сказал Наполеону, уверенному, что покончит с испанцами в три месяца: «Жители этой страны упрямы, даже женщины и дети сражаются; я не вижу конца этой войне». После того как Бонапарт отвлекся от боевых действий в Испании, выяснилось, что Ней признает лишь одного начальника – Бонапарта, и не желает подчиняться никому другому. Он разругался с маршалом Сультом и не помог ему в битве Талавере, в результате чего испанско-британско-португальские войска победили французов. Замена Сульта на Массену положения не исправила. Правда, осенью 1810 года при отходе из Португалии Ней, изящно оперируя арьергардом, спас армию Массены от разгрома. Но всё равно раздосадованный строптивостью «рыжего», Массена 23 марта 1811 года отстранил Нея от должности.

КНЯЗЬ МОСКВОРЕЦКИЙ

В походе 1812 года в Россию Ней командовал III корпусом. После Смоленска, где он был ранен в шею, он советовал Наполеону не ходить дальше, но император его не послушал. ►►



Отступление маршала Ней, картина Адольфа Ивана.



Наполеон отрекается от престола, 1814 год, художник Франсуа Бушо. Маршал Ней – в центре группы военачальников, стоящих слева.

► При Бородино Ней атаковал Семеновские флеши. И атаковал настолько прекрасно, что его противник, русский генерал Багратион, даже крикнул его солдатам «Браво!». Когда же Наполеон не захотел выпускать на Бородинское поле сражения своих отборных солдат – гвардию, Ней в сердцах воскликнул: «Почему император в тылу? Если он больше не генерал, а лишь император, то пусть сматывается в Тюильри, а мы останемся генералами вместо него!». Наполеон не обиделся и на следующий день назвал его солдатом, сыгравшим решающую роль в битве, пожаловав титул князя Московского. Во время отступления из Москвы Ней самоотверженно и искусно прикрывал отход Великой армии. Но в итоге его плотно обложили под Красным (18 ноября). Однако Рыжий Лев отказался сдаться и лесами, отбиваясь от казаков, прорвался с 3000 человек к Днепру. Здесь он предложил солдатам перейти Днепр по льду, а когда те заколебались, пригрозил, что пойдет один. И все, будто заипнотизированные, двинулись за маршалом, первым ступившим на хрупкий лед. Реку буквально переползли всего 900 человек, остальные утонули. И всё же радость французов и лично Наполеона, когда Ней соединился с Великой армией в Орше, была огромна. В ходе дальнейшего отступления, когда Наполеон покинул свою армию, Ней старался спасти солдат, превратившихся из бравых вояк в обмороженную, оголодавшую и больную кучку людей. Во время жуткого перехода к Вильно маршал шел пешком и вместе с полуживыми солдатами грыз промерзшую конину у костров. Но он всё-таки вывел остатки войск из России, последним перейдя границу. В Гумбиннене грязного, исхудавшего, рослого человека в лохмотьях едва не выкинули из трактора французские офицеры. Оборванец горько спросил: «Господа, вы меня не узнаете? Я арьергард Великой армии, маршал Ней...»



Маршал Ней ведет кавалерию в бой при Ватерлоо. Художник Луи Дюмулен.



Расстрел маршала Нея 7 декабря 1815 года, картина художника Шарля Арман-Дюмареска.

6 ДЕКАБРЯ СУД ПАЛАТЫ ПЭРОВ ПРИГОВОРИЛ ЕГО К СМЕРТИ ЗА ИЗМЕНУ.

ОТ ЛЮТЦЕНА ДО ФОНТЕНБЛО

Но поля сражений вновь увидели Огненного маршала во всей красе. Весной 1813 года Рыжий Лев громил союзников при Лютцене и Баутцене и снова был ранен. Однако безудержная отвага всё чаще чередовалась у него с нерешительностью и нерасторопностью. В бою под Денневицем (6 сентября) он был побит бывшим командиром – Бернадотом, ставшим кронпринцем Швеции и командующим Северной армией союзников. В Битве народов (16-19 октября) Ней не смог задержать подход этой армии к Лейпцигу, что во многом решило исход битвы. В 1814 году он всюду старался не пустить союзников к Парижу. И зачастую успешно. Но после сдачи столицы маршал, осознав бессмысленность кровопролития и досадуя на упрямство императора, возглавил генералов, потребовавших отречения Наполеона. Бонапарт отправился на остров Эльба, а Ней вместе с другими маршалами присягнул Людовику XVIII и стал пэром Франции.

«УМИРАЙ, ГДЕ СТОИШЬ!»

В марте 1815 года Наполеон бежал с Эльбы и вместе с верными соратниками высадился во Франции. Поначалу Ней воспринял это событие как новый этап бедствий для Франции и всей Европы. И даже пообещал королю привести Наполеона в Париж в железной клетке. Однако, выйдя с армией навстречу императору, он понял, что солдаты воевать за короля не будут. К тому же он получил письмо от Наполеона, пообещавшего принять Нея как героя. 14 марта маршал заявил войскам, что переходит на сторону Наполеона, и всё потонуло в радостных воплях: «Да здравствует император! Да здравствует Ней!». А на упреки тех офицеров, которые обвинили его в измене, Ней сказал: «Разве я могу остановить руками море?» Встретив Наполеона, Ней вручил ему рапорт с требованием отказаться от ненужных завоеваний и ограничиться защитой границ. Наполеон согласился и, приобняв маршала, спросил, правда ли, что Ней обещал привезти его в Париж в клетке? Ней всё подтвердил и услышал: «Ну-ну... Ладно, пойдём, покажем толпе твою рыжую шевелюру!» В начале бельгийской кампании (15 июня) Ней сильно потрепал английского маршала Веллингтона при Катр-Бра,

но тому удалось ускользнуть от разгрома. В ответ на упреки Наполеона Ней опять надерзил ему, обвинив Бонапарта, что тот не прислал подкрепления.

В последнем сражении французов, произошедшем 18 июня 1815 года при Ватерлоо, Ней действовал как герой, по мнению одних, и как безумный, по мнению других. Огненный Маршал возглавил три бешеные, но бесплодные атаки тяжелой кавалерии на британские войска, под ним были убиты пять лошадей. В четвертую атаку, призванную стать победной, он повел лучших солдат Наполеона – старую гвардию, маршируя во главе колонны. Но тут на поле боя подоспел прусский фельдмаршал Блюхер со своими войсками и страшно ударил во фланг. Тем временем гвардейцы Наполеона перевалили через кряж и попали под смертельный огонь британцев, засевших в высокой траве. Гвардейцы попятились, кто-то закричал: «Гвардия бежит!», началась паника, а британцы ударили в штыки. Ней, в рваном мундире, черный от гари, хватал за грудки бегущих и орал: «Я – Ней! Умирай, где стоишь! Вы – Франция!» Даже в этом ужасе солдаты восхищались своим Рыжим Львом. «Слава Нею!» – кричали они, но отступали... Прибыв в Париж, Ней явился в Палату пэров, сообщил о катастрофе и посоветовал быстрее вернуть трон Бурбонам во избежание междоусобицы. Понадеявшись на обещанную амнистию, он не бежал из страны, хотя мог бы. Сторонники же Бурбонов горели мщением. 3 августа Нея арестовали, а 6 декабря суд Палаты пэров, приговорил его к смерти за измену. Утром 7 декабря, невозмутимо стоя у стены в Люксембургском саду, Рыжий Лев обратился к расстрельному взводу: «Французы! Протестую против подлого приговора! Моя честь...». Но, замолчав, сам скомандовал: «Пли!». Из двенадцати солдат, приводивших казнь в исполнение, одиннадцать целились в Нея и лишь один отвел свое ружье в сторону... Наполеон, узнав о казни, написал: «Это был несравненный храбрец! Его смерть столь же необыкновенна, как и жизнь. Держу пари: те, кто осудил его, не смели взглянуть ему в глаза!» В 1853 году на месте расстрела был поставлен памятник Огненному Маршалу. ■

ДАВЛЕНИЕ

Ученые очень мудро объясняют, что такое давление, но ты, наверное, и безо всяких объяснений понимаешь, о чем идет речь.

Давление в центре Солнца
250 000 000 000 атм

Давление лапки водомерки на поверхность воды
0,000 05 атм

Давление солнечного света
0,000 000 0005 атм

Давление стоящего человека на поверхность Земли
0,2 атм



Атмосферное давление на вершине горы Эверест
0,3 атм

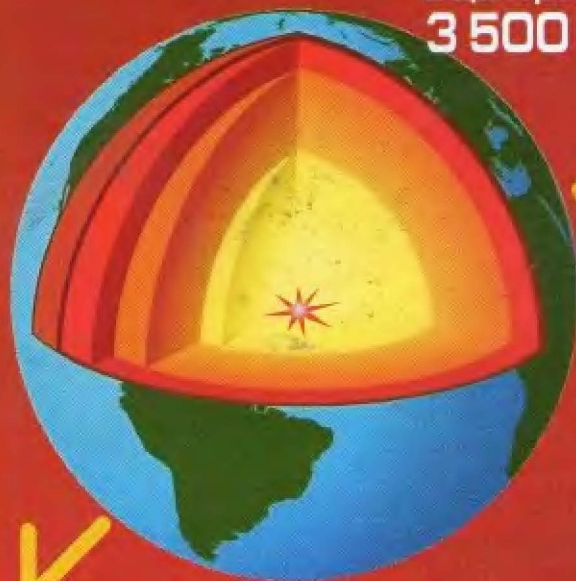
Земля окружена атмосферой, и воздушная оболочка, притягиваясь нашей планетой, создает атмосферное давление, но мы его не замечаем. А вот если глубоко нырнуть, то мы очень хорошо почувствуем, как на наше тело давит слой находящейся сверху воды. Величина давления равна силе, действующей перпендикулярно на единицу площади. В жизни давление чаще всего измеряется в атмосферах (сокращенно – атм). Одна атмосфера соответствует примерно одному килограмму, приложенному на один квадратный сантиметр. Почему примерно? Потому что если мы будем измерять среднее давление воздуха на уровне поверхности Земли, величина давления окажется чуть выше: $1,033 \text{ кг/см}^2$. А теперь скажи, как ты думаешь, какое давление создает комар, прокалывая кожу? Кое-кто утверждает, что... десятки атмосфер! За истинность не ручаемся, но и возражать не будем: комар прокалывает кожу, втыкая по очереди 6 заострен-

Давление гусениц трактора на грунт
0,6 атм



ЛЕ

Давление
в центре Земли
3 500 000 атм



Давление
в камере при
получении искус-
ственных алмазов
100 000 атм



Давление в центре
ядерного взрыва
1 000 000 000 атм

ных «жал», которые он прячет в хоботке. Толщину этих «жал» (тем более размер острья!) даже измерить непросто: площадь поперечного сечения хоботка, в котором они находятся, всего 0,000 03 мм². Так что секрет не в силе, а в мизерной площади острья: даже если бы комар втыкал в кожу не отдельные «жала», а весь хоботок целиком, для определения величины давления нужно было бы силу укуса увеличить в 30 000 раз. Именно поэтому острый нож режет лучше тупого, а гвоздь легко забивается заостренной частью, – переверни его шляпкой вниз, и сколько не колоти – ничего не получится. Между прочим, давление может создавать не только сугубо материальное вещество, но и свет. Так, поток солнечного света воздействует на квадратный сантиметр поверхности Земли с силой примерно 5 десятиллиардных частей килограмма. Интересно, что экспериментально «поймать» эту кроху удалось русскому ученому Столетову, и было это 113 лет назад.

Давление
в месте
контакта
колеса поезда
с рельсом
14 800 атм



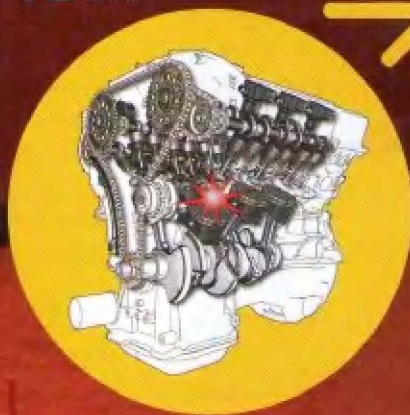
Давление
на дне
Марианской
впадины
1 100 атм




Атмосферное
давление
на уровне
моря
1 атм

Давление
в двигателе
внутреннего
сгорания
10 атм

Давление
в шине
автомобиля
2 атм



Давление
жала кома-
ра на кожу
50 атм



Змеи тропических лесов юга Азии ловко перепрыгивают с ветки на ветку, с дерева на дерево. Неужели они умеют летать? Американские инженеры провели специальное расследование, чтобы понять, так ли это.

ТАЙНА ЛЕТАЮЩИХ ЗМЕЙ

□ Рене Кюийерье

Пто будет, если, скажем, с пятого этажа сбросить поливочный шланг? А ничего интересного! Шлепнется на асфальт и всё! И не стоит надеяться, что он плавно спикирует, подобно бумажному самолетику. А вот живущие на деревьях сингапурские змеи *Chrysopelea paradise*, которых еще называют «райскими украшенными змеями», то и дело проносятся по воздуху... и не падают! Неужели умеют летать? А если да, то каким образом?

Когда райская змея решает, что ей пора перебраться на соседнее дерево, она цепляется концом хвоста за ветку, остальную часть своего тела выпрямляет, становясь похожей на большой рыболовный крючок, и сигает в пустоту. И вначале действительно камнем падает вниз, но при этом ее тело распола-

гается под небольшим наклоном по отношению к земле. Такой «полет» неизбежно закончился бы жалким шлепком – «Шмяк!», если бы в воздухе не происходило примечательное изменение: спинные и абдоминальные (то есть расположенные на животе) мышцы змеи приходят в движение, бока раздвигаются... и вот уже она становится в два раза шире и совершенно плоской. Макаронина превращается в лапшу! И, естественно, ученые озадачились: не эта ли плоская форма позволяет змее, будто с помощью парашюта, притормозить падение и пролететь, планируя, достаточно большое расстояние?

ЗАЧЕМ ЗМЕЕ СТАНОВИТЬСЯ ПЛОСКОЙ?

В естественных условиях биологи не имеют возможности изучить во всех подробностях полет рептилий и дать одно-

**ПЛОСКАЯ ФОРМА
ПОЗВОЛЯЕТ ЗМЕЕ,
БУДТО С ПОМОЩЬЮ
ПАРАШЮТА,
ПРИТОРМОЗИТЬ
ПАДЕНИЕ.**

толкает животное вверх, а сверху, там, где воздух вынужден обтекать «крылья», создается разреженная область с более низким давлением, что также замедляет падение, создавая эффект «подтягивания вверх». Сумма двух составляющих и создает подъемную силу.

К сожалению, с возрастанием подъемной силы (повышение скорости, наклон крыла) неизбежно увеличивается и лобовое сопротивление, тормозящее движение вперед. Поэтому летающим животным приходится так выбирать свою скорость и так рассчитывать наклон тела, чтобы лобовое сопротивление было минимальным. Если это удастся, животное способно преодолеть весьма значительное расстояние. Чаще всего метод планирования заключается в том, чтобы падать камнем вниз до тех пор, пока не наберется нужная скорость, а затем – принять как можно более плоскую форму (см. рисунок внизу).

УПОРНЫЕ ПРЫГУНЫ

Значит, именно умение змей принимать плоскую форму позволяет им летать, достигая требуемого баланса между скоростью и наклоном туловища? Чтобы проверить это предположение, Джон Соча и его друзья, засучив рукава, взялись за дело и построили две башни в сингапурском заповеднике Бютик-Баток. Одну из них, 15 метров высотой, снабдили стар-товой

«КРЫЛО» РЕПТИЛИИ

Перед тем как пуститься в планирующий полет, райская змея видоизменяет свое туловище: ребра раздвигаются мышцами, и скелет становится более плоским. Именно то, что надо для увеличения подъемной силы!

значные ответы на все вопросы. А у животных, содержащихся в неволе, просто нет достаточно места, чтобы демонстрировать дальние прыжки. Вот поэтому Джон Соча и его коллеги-инженеры из Вирджинского технологического университета (США) и решили создать животным условия, близкие к природным.

Почему именно инженеры? Да потому что здесь интересна «техническая» сторона дела. Животных, умеющих планировать в воздухе, довольно много, и все они во время полета разворачивают нечто подобное крылу. У одних, как у белоклетяг, таким крылом служат кожные перепонки между задними и передними лапами, у других, как у летучих рыб, чрезвычайно развиты грудные плавники, благодаря которым они и взлетают над волнами. Во всех случаях поток воздуха снизу



ТИМ ПАРАУНГС

ТАРА ДАЛТОН/NGS

ДЖЕЙК СОЧА



СНИМАЕТСЯ ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ КИНО!

Построив 15-метровую башню, Джон Соча и его коллеги приступили к изучению летающих змей Сингапура. Стартовая площадка с обеих сторон была прикрыта кусками черной материи, что позволило пресечь попытки змей улизнуть и полностью сосредоточить их внимание на второй башне, воздвигнутой в 23 м от первой. Каждый раз, когда змея перепрыгивала с башни на башню, четыре цифровые камеры (по две на каждой из башен) фиксировали полет под разными углами. А чтобы полученный материал можно было легко обработать на компьютере, исследователи воспользовались методом, применяемым при создании видеоигр: они разметили землю и нанесли на кожу змей цветные точки – в результате получили не только 3D-изображение траектории их прыжков, но и возможность узнать расположение туловища в каждое из мгновений полета.

► площадкой, а вторую, поменьше, и расположенную в 23 м поодаль, – площадкой для приземления. Эту «посадочную» башню ученые украсили ветками – пусть хоть как-то напоминает дерево! Рептилий поднимали в сумке на вершину первой башни и помещали на палку, висящую над пустотой. После чего следовало лишь набраться терпения и ждать, когда змея решится прыгать: ведь если дергать палку, понуждая животное к действию, можно нарушить естественные условия прыжка, и это приведет либо к искажению результатов экспериментов, либо, в худшем случае, к гибели животного. Увы, капризные змеи упорно не хотели замечать приготовленную для них площадку, предпочитая прыгать на деревья, что росли поблизости. Чтобы положить конец побегам непокорных рептилий (ищи-свищи их потом по всему лесу!), исследователи приладили с обеих сторон башни два куска черной материи, заставляя змей выбирать построенную для них башню. И каждый раз, когда те решались на прыжок, четыре камеры (по две на каждой из башен) снимали их полет.

САНДРИН ФЕЛЛЭ



Для наглядности экспериментаторы разметили территорию между башнями, чтобы получились квадраты, – так потом проще реконструировать на компьютере полетную траекторию змей. Положение туловища фиксировалось с помощью пяти цветных точек, нарисованных на спине змей (разумеется, исследователи пользовались неядовитой краской!). Месяцы работы ушли на то, чтобы зарегистрировать всего-навсего восемь полноценных полетов, которые затем были во всех деталях изучены на компьютерах.

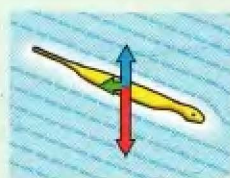
Каков же вывод? Ни в одном из восьми полетов змеям не удалось добиться нужного баланса между положением туловища и скоростью, позволяющего другим летающим животным преодолевать максимально возможные расстояния. Вместо этого падение змеи было похоже на прыжок с парашютом – подъемная сила в большей части полета только немного превышает вес змеи, и скорость падения уменьшается, не достигая нуля. Благодаря подобной тактике змея избегает риска закрутиться кольцом вокруг ветви, на которую она прыгнула.



ЗА МЕСЯЦ
СНЯТО
ЛИШЬ
ВОСЕМЬ
ПОЛЕТОВ!

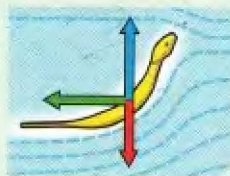
Джон Соча и его коллеги не только подробно засняли полеты животных, но и создали для лабораторных экспериментов специальную змееподобную модель, чтобы точно выяснить, как протекает воздух вокруг туловища во время полета. Модель, конечно, крайне упрощенная, поскольку в реальности тело змеи находится в постоянном движении. И тем не менее она позволила получить немало ценной информации, а виртуальные прыжки оказались очень похожи (и по траектории, и по скорости, и по преодоленному расстоянию) на те, что совершают настоящие змеи из заповедника Бютик-Баток. В частности выяснилось, что змеи всё же способны не только «парашютировать», но и планировать, правда, при условии, что высота старта не менее 25 метров; в этом случае они успевают набрать достаточно высокую скорость до столкновения с землей. Исследователи пришли к выводу, что в своем родном лесу, где многие деревья даже превышают указанную высоту, сингапурские *Chrysopelea paradisi* должны быть не менее ловкими, чем их компьютерные сестры.

ТРИ СТАДИИ ПОЛЕТА



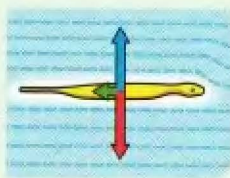
1 УСКОРЕНИЕ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ

Сопротивление воздуху небольшое, поэтому животное падает вниз по диагонали, постепенно наращивая скорость.



2 ТОРМОЖЕНИЕ

Змея изгибает туловище, увеличивая «угол атаки» – подъемная сила и лобовое сопротивление резко возрастают. В результате движение замедляется и падение становится более плавным.



3 РАВНОВЕСИЕ СИЛ

Подъемная сила и лобовое сопротивление уменьшились, однако, учитывая набранную скорость, подъемная сила остается вполне достаточной, чтобы компенсировать вес. Это и есть планирование в чистом виде. Правда, никому еще не доводилось наблюдать, чтобы планирующие змеи в естественных условиях достигали этой стадии.

↑ Подъемная сила
← Лобовое сопротивление
↓ Вес

ВОЗДУШНЫЙ ТАНЕЦ ОСТАЕТСЯ ЗАГАДКОЙ

Так вот почему змеи в экспериментах Джона Соча отказывались прыгать с вышки на вышку! Совсем не из упрямого характера и нежелания помочь ученым, просто высота для них была недостаточной! Остается невыясненным еще одно обстоятельство. Зачем змеи совершают во время полета колебательные движения всем туловищем? Ведь неподвижные модели достигают точно таких же результатов! Увы, пока ничего определенного по этому поводу сказать нельзя! Впрочем, полученные в ходе экспериментов данные показывают, что подъемная сила животных постоянно колеблется, то возрастая, то ослабевая. Можно предположить, что непредсказуемые изменения, происходящие в естественных условиях полета, и заставляют *Chrysopelea* заботиться о собственной устойчивости в воздухе. Желая получить точный ответ на этот вопрос, исследователи объявили о том, что попытаются понаблюдать за полетом живых змей в аэродинамической трубе. Чтобы осуществить задуманное, им придется самим повертеться ужом: поместить змей в аэродинамическую трубу, такую, в которой испытывают макеты самолетов для поиска оптимальной формы крыльев. Однако американские инженеры полны энтузиазма, так что нам остается лишь набраться терпения и дожидаться их рассказов о проведенных опытах! ■

УЗНАЙ БОЛЬШЕ!

Посмотреть на летающих змей Джона Соча можно на [YouTube](#). Ключевые слова: **gliding snake**. Или на сайте видеохостинга [DailyMotion](#). Здесь ключевые слова: **serpents volants impressionnants**.

ДЖЕЙМСОМ

Хочешь поиграть в супергернта? Нет ничего проще. Сегодня любой желающий может свободно приобрести кое-какие штуки, позаниманные у секретных служб.

ШПИОНОФОН

Усовершенствованный мобильный телефон, и тот сразу превратится в навороченный джеймсовский аппарат.

M-SPY Любопытно узнать, кто о чем говорит в твоё отсутствие? Для этого нужно «забыть» в нужном месте мобильный телефон с установленной на него программой M-Spy. Теперь с помощью другой трубки нужно отправить на этот телефон SMS, и подслушивающий аппарат незаметно для окружающих установит с тобой связь. Навостри уши и слушай!

IP WEBCAM Другая, не менее полезная программа, превращающая мобильник в камеру слежения. Тебе, скажем, хочется поглядеть за компьютером, а родители велели прискринить за младшим братом или сестрой. Как быть? Включить камеру на телефоне и вывести изображения соседней комнаты на монитор! Очень удобно.

ОЧКИ С КАМЕРОЙ

Благодаря встроенной камере ты сможешь незаметно для всех снимать качественное видео со звуком. Имеется и усовершенствованный вариант, своего рода зеркала заднего вида, которые проецируют на стекло очков то, что находится у тебя за спиной.

КАМЕРА В АВТОРУЧКЕ

Камеры теперь такие маленькие, что их можно прятать где угодно! Например, эта ручка снабжена видеокамерой с памятью 4 Гб. И есть два режима съемки на выбор: либо снимаешь всё подряд, либо только движущиеся объекты – «шпионская» камера сама включается при их появлении! Ну и, конечно, этой ручкой можно просто писать!



Скрытая камера При фотографировании мобильным телефоном на экране всегда видно, что именно ты снимаешь. А если надо сделать это тайком? Вот тут-то и пригодится программа Spy-SnapShot, которая выведет на экран вымышленную картинку, а снимки, как обычно, будут сохраняться в памяти телефона.

КОМПЬЮТЕРНАЯ КРАЖА

Внешне устройство напоминает обычную USB-флешку. Но на самом деле ты видишь перед собой настоящий «файлосос». Стоит присоединить его к жесткому диску компьютера, как он живо скопирует содержимое всех директорий и папок.

ГАЛТУСК С СЕКРЕТОМ

Камера и микрофон хитроумно спрятаны внутри ткани — заметить невозможно! А чтобы включить камеру, нужно нажать на кнопку небольшой коробочки, которая кладется в карман. Единственное неудобство: к галтуску требуется костюм. А если жаркий летний день?...

АНТИКАМЕРА

Играть в секретного агента, конечно, весело, но понравится ли тебе, если следить будут за тобой? Иллюстрация на фотографии маленькая черная коробочка позволит тебе увернуться от назойливого «папарацци». Принцип действия гаджета прост: его диоды распространяют инфракрасный свет, и если поблизости находится скрытая камера, лучи обязательно отражаются от ее объектива, о чем тотчас просигнализирует красная лампочка. Шпион, выйди вон!

МАЯК GPS

Необходимейший предмет для агента 007! Прикрепи его к автомобилю или багажу «объекта наблюдения» и пожайлуйста — следи за всеми его передвижениями. Помимо самого маяка GPS тебе понадобится еще мобильный телефон. Когда требуется узнать, где в данный момент находится твой подопечный, достаточно отправить SMS на маячок, и он тебе тут же сообщит свои точные географические координаты. Если ввести в карты Google эти координаты, тебе станет известна последовательность перемещений интересующего тебя человека. Это устройство может работать без подзарядки трое суток.

Имей в виду, что всякое подсматривание за человеком без его согласия является вмешательством в его личную жизнь, а это запрещено законом.



ПОЯС АСТЕРОИД

Мы продолжаем печатать рассказ нашего корреспондента о путешествиях в космос. Сегодня он отправляется в окрестности Юпитера.



ДОВО

Сила
притяжения
на Итокаве
в **10 000**
миллиардов раз
слабее, чем
на Земле!



ыграешь с нами в петанк?» – спросили меня друзья. Петанк – это такая старинная игра: нужно кидать большие, размером с кулак, железные шары как можно ближе к маленькому деревянному шарiku.

Я в нее никогда не играл. Но друзья настаивали, и я согласился. И тут мои коварные товарищи сообщили, что играть мы будем не в соседнем дворе, а... на астероиде Итокава (Itokawa), небесной «картофелине» длиной всего лишь 535 метров. Таких между орбитами Марса и Юпитера – миллионы. И наш прославился только благодаря тому, что в 2005 году его исследовал японский зонд «Хаябуса». Ну, делать нечего: обещал так обещал! Тем более что бросать шары – дело нехитрое. Ну, а куда они полетят, там видно будет.

А ШАРИК УЛЕТЕЛ...

И вот мы на Итокаве. Беру в руки первый шар и кидаю. Ой... что происходит? Ничего себе! Куда это он?! Летит и не падает... На глазах уменьшается. Крошечная точка... Исчез! Улетел! Испарился! Мои друзья знай себе хохочут, глядя на мое озадаченное лицо. «Поздравляем, – говорят. – Ты добавил еще одно небесное тело к поясу астероидов». Только тут я стал замечать, что слезы, выступившие от смеха на глазах моих веселых друзей, и не думают скатываться вниз. Странно... И, кажется, я догадался, в чем тут дело. На таком маленьком астероиде, как Итокава, сила притяжения настолько ничтожна, что ее ничего не стоит преодолеть. Один из моих товарищей, а он физик по специальности, напомнил мне, что сила притяжения, действующая между двумя небесными телами, зависит от их массы, и поскольку масса Итокавы в десять миллиардов раз меньше, чем у Земли, астероид и является таким «непритягательным». Чтобы тебе, дорогой читатель, сразу стало всё ясно, напомню, что вырваться за пределы земного притяжения можно только, разогнавшись до скорости не менее 40 270 км/ч! А на Итокаве хватит и 0,7 км/ч. Так что нет ничего удивительного в том, что мне удалось запустить в космос шар для игры в петанк. Да мне самому достаточно было подпрыгнуть на месте, чтобы навсегда улететь с Итокавы!

ВО ВСЁМ ВИНОВАТ ЮПИТЕР!

На Церере, самом крупном астероиде пояса, наша партия в петанк удалась бы несравненно лучше – всё-таки у нее диаметр почти 950 километров! Чтобы вырваться из ее «объятий», требуется скорость 1800 км/ч! Это уже кое-что! Впрочем, для игры подошел бы любой астероид диаметром более 100 км, и таких здесь около двухсот. Но откуда, спрашивается, взялись эти огромные булыжники? Они появились во времена образования Солнечной системы, а это произошло 4,4 миллиарда лет назад. Из точно таких же каменных глыб сформировались планеты Земля, Марс, Венера, Меркурий... Астероиды то и дело сталкиваются между собой, будто кто-то играет ими в шары! Выделяемое при столкновении тепло приводит к оплавлению каменных пород, вот астероиды и «спаиваются» друг с другом, понемногу вырастая и превращаясь в планеты. Да, но почему тогда между Марсом и Юпитером осталось столько мелких астероидов? Хороший вопрос. Повинен в том Юпитер. Стоит только в этом уголке Солнечной системы двум маленьким небесным телам объединиться, чтобы создать одно побольше, как газовый гигант вновь разделяет их за счет своего колоссального гравитационного притяжения. Именно эта сила и мешает булыжникам расти в размерах. Выходит, из-за Юпитера мы лишились еще одной, правда невзрачной планеты. Хотя астероидов очень много, их общая масса составляет всего лишь 5% от массы Луны. ■

В КОСМОС —

A dramatic photograph of a rocket launch. The rocket is positioned vertically on the right side of the frame, ascending into a dark sky. It is surrounded by a massive, bright orange and yellow plume of fire and white smoke that trails upwards. In the foreground, a large, billowing cloud of white smoke and steam rises from the launch site. A single bird is captured in flight, its wings spread, against the white smoke cloud. The bottom of the image shows a body of water reflecting the bright light from the rocket's engines.

Недавнее сообщение НАСА об успешных испытаниях принципиально нового двигателя для космических кораблей вызвало немало споров. Постараемся разобраться, почему эта новость так взволновала ученых.

УВЫ, СКОРОСТЬ
СОВРЕМЕННЫХ
КОСМИЧЕСКИХ
КОРАБЛЕЙ
ОСТАВЛЯЕТ
ЖЕЛАТЬ ЛУЧШЕГО.



НА «ВЕДРЕ»!

Т

ы уже прочитал наш рассказ, напечатанный на стр. 18-19, в котором речь идет об игре в шары на астероиде Итокава? Надеемся, что подобные статьи помогут тебе узнать об условиях, существующих на тех или иных планетах и небесных телах. Что же касается сюжета – он, конечно, абсолютная выдумка! Посуди сам: японский спутник «Хаябус» летел до Итокавы более двух лет, и отправлять к астероиду людей в ракете – затея довольно сомнительная и неоправданно дорогая. Мало того, что космонавтам пришлось бы годами маяться в тесном отсеке межпланетного корабля, с ними вместе нужно было бы отправить гору продуктов и всего того, что необходимо для обеспечения жизни во время долгого странствия. И всё это – ради визита на скучный каменный булыжник, висящий в космосе где-то возле Юпитера!

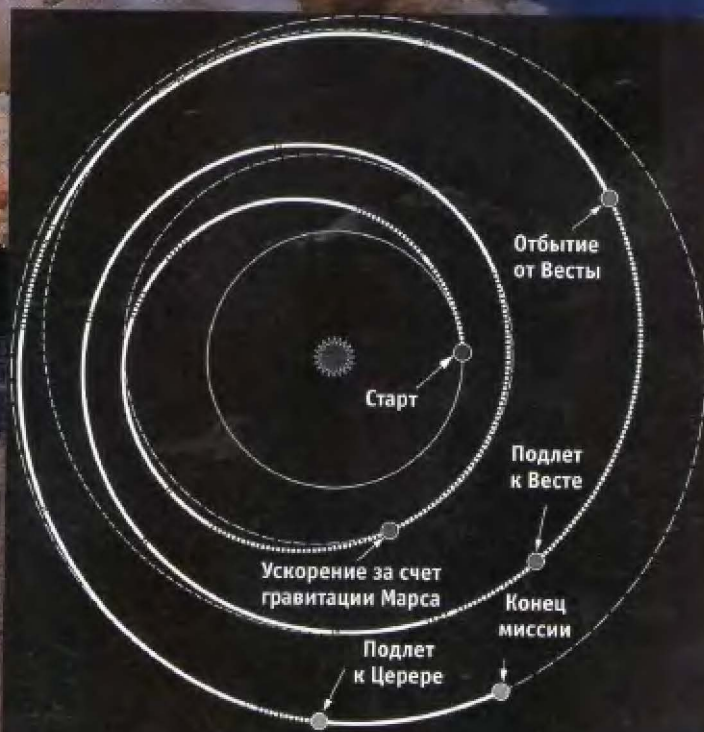
Словом, пока люди не создадут космические корабли, способные летать достаточно быстро, экспедиции на далекие планеты так и останутся фантастикой.

ОТ ШАРИКА К РАКЕТЕ

Увы, скорость современных космических кораблей оставляет желать лучшего. Что же мешает им лететь быстрее? Для начала давай разберемся, как работают их двигатели. С принципом действия традиционного ракетного двигателя знаком каждый, кто хоть раз надувал воздушный шарик, а потом, не завязав горлышко, отпускал его. Упругая оболочка шарика сжимает находящийся в нем воздух, создавая внутри шара давление. Под действием этого давления молекулы воздуха, находящиеся внутри шара, выталкиваются наружу те молекулы, которые оказались возле незавязанного горлышка. Но ведь всякое действие равно противодействию, а значит, внутренние молекулы, выталкивая своих товаров из шара, одновременно и сами отталкиваются от них. В результате этого «самоотталкивания» шарик и начинает описывать пируэты, летая по комнате. Однако такой полет длится совсем не долго – до тех пор, пока шарик не сдуется.



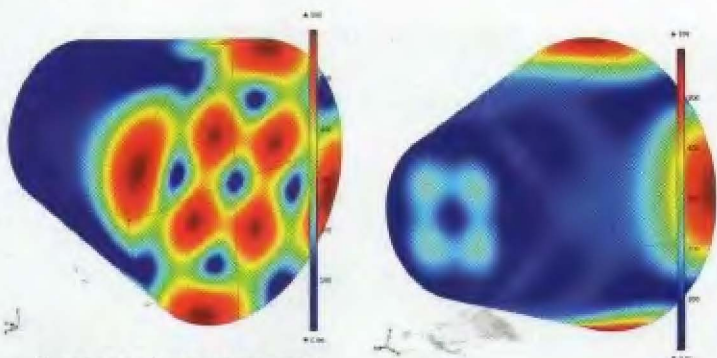
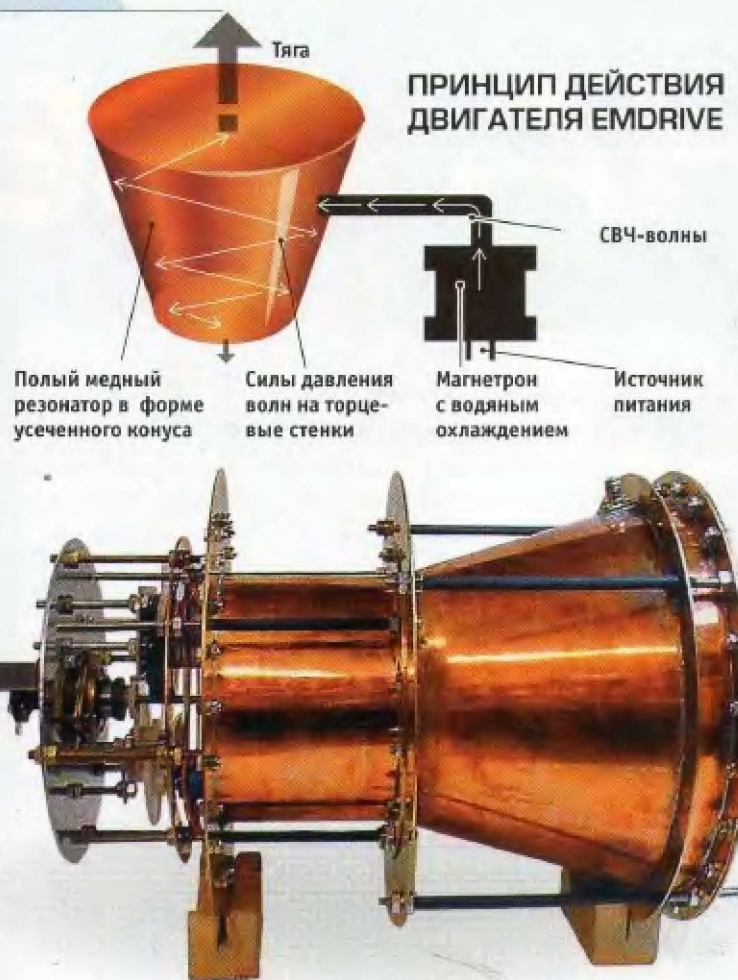
Траектория спутника Dawn, отправленного в 2007 году к астероидам Веста и Церера. Полет напрямик потребовал бы огромного количества топлива, поэтому аппарат «наматывал круги» вокруг Земли, постепенно удаляясь от нее.



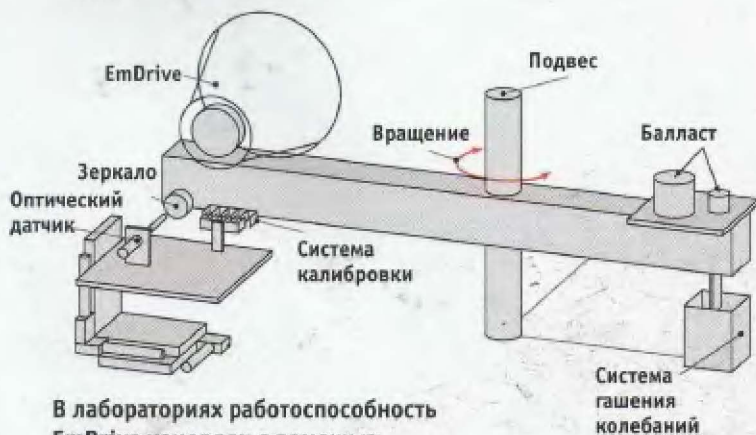


Роджер Шойер возле прототипа двигателя EmDrive.

Чудо-двигатель выглядит довольно неказисто...



Распределение магнитного поля на поверхности EmDrive.



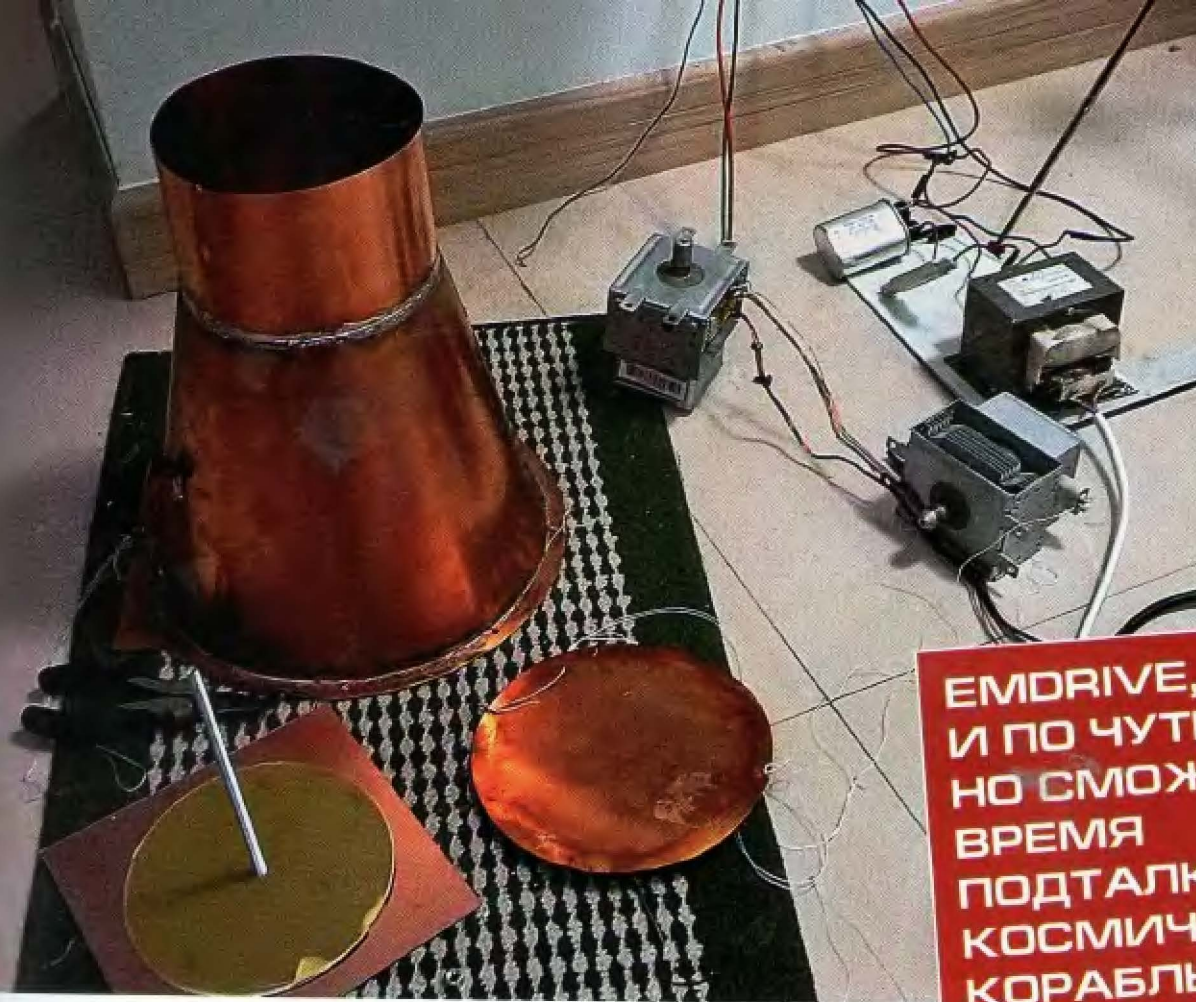
В лабораториях работоспособность EmDrive измеряли с помощью крутильных весов – прибора очень точного, так что, скорее всего, этот двигатель каким-то образом воздействовал на рычаг весов. Но каким?

➤ Двигатель обычной ракеты работает схожим образом, только из его сопла выбрасывается не воздух, а продукты сгорания топлива. Выходит, чтобы двигатель работал достаточно долго, разгоняя всё быстрее и быстрее космический корабль, мы должны взять в полет солидный запас топлива? Не всё так просто. Ведь чем больше топлива в ракете, тем она тяжелее, и тем больше горючего требуется для ее ускорения.

В КОСМОС – ПО ИНЕРЦИИ

Чтобы не перегружать космический корабль, в его баки заливается такое количество топлива, которого достаточно лишь для разгона до так называемых космических скоростей: посчитано, что если корабль летит с первой космической скоростью (7,9 км/с), то он сможет совершать витки вокруг Земли, даже если его двигатели не работают. Вторая космическая скорость (11,2 км/с) нужна для полета к планетам Солнечной системы, а разогнавшись до 16,6 км/с (третья космическая скорость), можно лететь к другим звездам. Получается, что реальное космическое путешествие к далеким планетам выглядело бы довольно скучно: сперва – недолгий разгон, а потом многолетний полет по инерции с выключенными двигателями. Конечно, чтобы скоротать время, хотелось бы «поддать газку», но это, увы, не получится, топлива-то в обрез! Вот и приходится тратить на путешествие уйму времени.

Поэтому не случайно сообщение об успешных испытаниях двигателя EmDrive, опубликованное сотрудниками НАСА в конце прошлого года, сильно взбудоражило общественность. Еще бы, ведь как утверждается, космический корабль, оборудованный подобным двигателем, сможет долететь



EmDrive настолько просто устроен, что его можно смастерить даже дома! Автор показанной конструкции, румынский инженер Берка Илиан, утверждает, что собранное им устройство развивает тягу, величиной полграмма.

EMDRIVE, ПУСТЬ И ПО ЧУТЬ-ЧУТЬ, НО СМОЖЕТ ВСЁ ВРЕМЯ ПОДТАЛКИВАТЬ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ ВПЕРЕД.

до окраин Солнечной системы за пару лет, в то время как «обычной» ракете понадобятся десятилетия, чтобы проделать тот же путь!

ВЕДРО И МИКРОВОЛНОВКА

EmDrive был разработан инженером Роджером Шойером еще в 2002 году. С тех пор было проведено около десятка испытаний, и в большинстве случаев вердикт был положительным: двигатель создает тягу! Ходят даже слухи, что EmDrive заинтересовал китайцев, и теперь они планируют испытать его уже не на земле, а на борту космической лаборатории.

Как же устроен этот двигатель? Всё просто: EmDrive состоит из металлической оболочки, внешне напоминающей ведро, закрытое крышкой. Внутри «ведра», вдоль оси, расположен волновод. Снаружи находится магнетрон – электронный прибор, генерирующий электромагнитные волны, вроде того, что стоит в обычной микроволновке. Сгенерированные волны передаются на волновод и далее излучаются к обоим торцам «ведра» – к «дну» и «крышке». Благодаря форме ведра скорость волн, движущихся в сторону «крышки», оказывается больше скорости волн, направленных ко «дну», и это, по утверждению разработчиков, создает тягу. Правда, совсем небольшую – лабораторные приборы показали, что сила не превышает долей ньютона. Однако EmDrive, пусть и по чуть-чуть, но сможет всё время подталкивать космический корабль вперед, не расходуя при этом ни капли ракетного топлива! Только не надо думать, что разработчики предложили какой-то вечный двигатель: для работы магнетрона необходима электроэнергия, получать которую в космосе можно, например, с помощью фотоэлементов.

ОШИБКА ИЛИ НЕОБЪЯСНИМОЕ ЯВЛЕНИЕ?

Выходит, EmDrive – это именно то, что может сделать реальною дальние космические путешествия? А вот это пока еще не ясно! Большинство ученых называют EmDrive «невозможным двигателем», потому что принцип его действия, заявленный Роджером Шойером, противоречит основным законам физики. Ведь для того чтобы двигаться с ускорением, нужно от чего-то оттолкнуться, а EmDrive не излучает ничего, значит, и отталкиваться не от чего! Да, скорость волн, попадающих на «дно» и «крышку», различна, но представь, что в это «ведро» мы закачали воздух. У «крышки» площадь больше, значит, воздух будет давить на нее сильнее, чем на маленькое «дно». Но это вовсе не означает, что заполненное воздухом «ведро» вдруг начнет двигаться! Словом, вся эта идея чем-то напоминает рассказ барона Мюнхгаузена, который вытащил себя из болота за волосы...

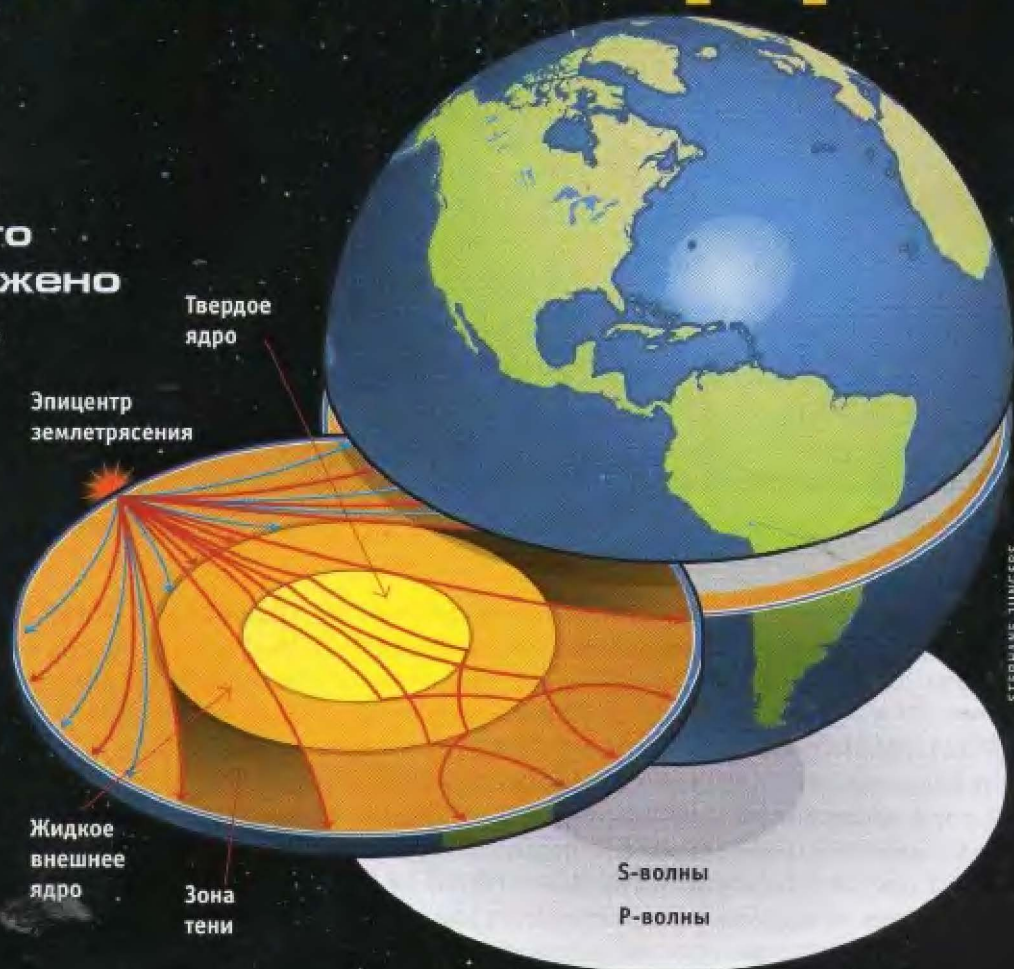
А как же положительные результаты, полученные во время испытаний? Почему даже сотрудники НАСА подтвердили наличие неведомой силы? Скептики утверждают, что во всем виновата или ошибка измерений, или какой-то неучтенный фактор. Например, есть предположение, что зафиксированная приборами сила могла возникнуть из-за неравномерного нагрева EmDrive во время испытаний. Не доверяют скептики и отчету НАСА, говоря, что его составили какие-то непрофессионалы. Итак, одно из двух: либо испытатели что-то упустили, либо мы имеем дело с явлением, которое ученые объяснить пока не могут.

Что ж, время установит истину, а мы пока продолжим публиковать фантастические истории про визиты на соседние планеты! ■

ПОРТРЕТ ЗЕМНОГО ЯДРА

Фабрис Нико

Расположенное в центре земного шара ядро окружено ореолом тайны, и ученым при всем их желании к земному ядру никогда не пробраться. Однако нарисовать его «портрет» они всё-таки сумели!



STEPHANE JUNGBERS

К аким образом вообще стало известно, что у Земли есть ядро? Самая глубокая скважина, пробуренная людьми, уходит под землю всего на 12 с небольшим километров и до ядра никак не достает. И тем не менее мы имеем достаточно точную картину того, что происходит в глубоких недрах нашей планеты! Раскрыть тайну строения Земли ученым помогли... страшные стихийные бедствия – землетрясения. Эхо подземных толчков ощущается не только на поверхности планеты, но и внутри, поскольку вибрационные волны, исходящие от эпицентра землетрясения, пересекают весь земной шар. Характер и скорость их распространения зависят от свойств пород, по которым они движутся. Попробуй щелкнуть пальцем по стеклу, железу и песку. Звук будет разный, поскольку материалы либо вибрируют с определенной частотой, либо вовсе не вибрируют, как песок. Сейсмические волны, регистрируемые во время подземных толчков, бывают двух типов: «Р» – волны сжатия и «S» – волны сдвига. На рисунке внизу показаны направления

их движения. S-волны не могут проходить через жидкости и поэтому гаснут во внешнем ядре Земли. В результате образуются весьма значительные по размерам зоны акустической тени, куда волны не заходят; эти зоны молчания были обнаружены в 1913 году американским геофизиком Бено Гутенбергом. Что касается P-волн, то они свободно пересекают и жидкое ядро, и твердое, но при переходе из одного в другое направление их движения меняется. Места их преломления и подсказали ученым, где располагается граница между жидкой средой и твердой, а также помогли определить плотность каждой из них. Во время землетрясений приборы регистрируют также небольшие изменения во вращении Земли вокруг своей оси, связанные с различной природой масс, жидких и твердых, составляющих нашу планету. Чтобы понять, о чем идет речь, достаточно вспомнить, как хозяйки проверяют яйцо, крутое оно или нет: если закрутить сырое яйцо, только часть вращения передастся жидкому белку и желтку, и яйцо быстро перестанет крутиться.

ПУТЕШЕСТВИЕ К ЦЕНТРУ ЗЕМЛИ

На первый взгляд может показаться, что самый простой способ узнать, на что похоже ядро Земли – это отправиться к центру нашей планеты по примеру героев Жюль Верна. Даже фильм такой есть. На самом деле совершить такое путешествие абсолютно нереально! Гораздо легче отправить научно-исследовательский зонд на Юпитер, минимальное расстояние до которого более 500 миллионов километров, чем преодолеть 3000 км, отделяющие нас от ядра родной планеты. Чтобы отправиться в космическое путешествие, нужно лишь преодолеть силу земного притяжения, а потом летишь себе к цели и в ус не дуешь! Для путешествия в глубь Земли потребуются поистине титанические усилия. Нефтяные скважины пробиваются в лучшем случае на глубину 7–8 км на суше (если не считать рекорд Кольской сверхглубокой

скважины – 12 262 метра) и до 3 км на море. Впрочем, есть надежда, что благодаря разработанному в Японии проекту, получившему название «Тикю Хаккэн» («Открытие Земли») в 2017 году инженерам-нефтяникам удастся установить новый рекорд подводного бурения – 6 км. Земная кора под океанским дном тоньше, чем континентальная (6 км против 30–35 км), так что есть все основания полагать, что впервые в истории науки удастся достичь земной мантии. Царящая на этой глубине температура – около 300° – ученых нисколько не смущает, ведь им не терпится скорее получить образцы пород для изучения! Да, действительно, чрезвычайно интересно узнать, каковы будут результаты их исследований, однако до ядра, спрятавшегося на глубине 3000 километров, всё равно не достать. И никаких экскурсий туда не предвидится даже в самых смелых мечтах... ■

HALICERPHALOBUS MEPHISTO.

обитатель земных глубин. Если кто и имеет шанс подобраться поближе к ядру, то это он. Крошечный, в полмиллиметра, червяк, погружается на рекордную для многоклеточных живых организмов глубину – до 3,6 км. Терпит жару до 50°, питается бактериями и размножается путем деления...

Да, не позавидуешь бедняге!

1 ТВЕРДОЕ ЯДРО

Открыто в 1936 году благодаря работам Инги Леманн (Швеция).

Радиус: около 1300 км

Состав: железо (80%) и никель (20%).

Температура: 5500°C.

Давление: 3 миллиона атмосфер.

1 ВНЕШНЕЕ ЖИДКОЕ ЯДРО

Диаметр: 2200 км

Состав: преимущественно железо и никель; кроме того, есть кремний, магний, кислород.

Температура: колеблется от 2700°C до 5500°C.

Давление: 1,35 миллиона атмосфер на границе жидкого ядра и мантии.

Вязкость: близкая к вязкости воды.

Верхняя мантия и нижняя, в сумме – около 3000 км.

Земная кора. Максимальная толщина – 35 км.

СЕРДЦЕ ЗЕМЛИ

С той самой поры, как возникла Земля, ее ядро постоянно менялось. Ученым известно, и как оно появилось, и какая судьба ждет его впереди...



елезный шар радиусом 1300 км, нагретый до 5500°C, сжатый под давлением 3 миллиона атмосфер и покрытый слоем расплавленного железа толщиной 2200 км. Очаровательная

крошка! Ну что, казалось бы, может угрожать такому гигантскому ядру, сердцу нашей Земли? Однако неизбежно наступит день, когда оно умрет. Для того чтобы понять – почему, нам нужно совершить путешествие в прошлое, на 4,5 миллиарда лет назад! Солнечная система в те далекие времена представляла собой огромное облако молекул газа, пыли, песчинок и кусков льда, вращавшихся вокруг новорожденной звезды. Они постоянно сталкивались между собой, соединяясь и образуя более крупные массы, причем по мере возрастания объема увеличивалась и сила их притяжения. Вот таким образом, подобно снежному кому, и росли будущие планеты до тех пор, пока не закончился строительный материал. У нашей Земли на процесс формирования ушло около 10 миллионов лет.

«А где же во всей этой истории наш главный герой – ядро?» – спросишь ты. Немного терпения, скоро появится. Многие тела, с которыми сталкивалась Земля, были богаты железом. Мы об этом знаем точно, поскольку некоторые из таких небесных странников – они называются метеоритами – и сейчас периодически бомбардируют Землю. Остается лишь найти их и изучить, чтобы понять, из чего же сделана наша планета. По сравнению с силикатными и другими горными породами, из которых также слеплена Земля, железо имеет самую большую плотность, немудрено поэтому, что почти всё оно под собственной тяжестью погрузилось во чрево планеты **1**.

Произошло это после завершения процесса формирования

Земли или в самом его конце. В странствие к центру планеты были вынуждены отправиться и атомы других веществ, либо связанных с железом химическими отношениями (кислород, сера), либо близких к нему по плотности (никель, кремний). В результате в течение первой сотни миллионов лет существования Земли ее ядро на 80% состояло из железа, а оставшиеся 20% приходились на все прочие вещества. Отметим и то, что ядро первоначально долгое время находилось в жидком состоянии! Короче говоря, новорожденная Земля представляла собой сущий ад, и для обитания была абсолютно непригодной. Бескрайний океан кипящей лавы, из которого то тут, то там вырываются клубы газа, содержащегося в горных породах: из него-то и стала постепенно складываться околопланетная атмосфера. В середине Земли температура достигла 7 тысяч градусов – ну как тут железу затвердеть? Нельзя же надеяться приготовить мороженое в раскаленной докрасна печке!

Прежде чем железо начало твердеть, наша планета должна была немного остыть, выпустив излишек тепла в космическое пространство. Хотя легко сказать – затвердеть! Ведь всё еще зависит от окружающего давления. В кузнице при земном атмосферном давлении железо переходит из жидкого состояния в твердое при температуре ниже 1538° – такова точка его плавления. Но в середине планеты, со всей той тяжестью, что сверху, давление в 3 миллиона раз выше!

При таких условиях железо начинает кристаллизоваться при 5500°C. Вот когда Земля остыла до такой температуры, тогда и появилось небольшое твердое ядрышко **2**.

Когда это произошло? Мнения специалистов разделяются, так как они не в силах назвать точную скорость остывания

ЖИЗНЬ И СМЕРТЬ ЯДРА... И ПЛАНЕТЫ



1 4,5 миллиарда лет назад. Земля в стадии формирования



2 От 2 миллиардов до 800 миллионов лет назад. Появление ядра.



3 Наше время. Ядро растет.

нашей планеты. Считается, что ядро появилось не ранее, чем 2 миллиарда лет и не позднее, чем 800 миллионов лет назад. В любом случае это означает, что значительную часть своей жизни Земля провела без «косточки» в середине. А по мере того как Земля остывала, ее центральная застывшая часть постоянно увеличивалась и сейчас превратилась в огромный шар радиусом примерно 1300 км **3**, который продолжает расти со скоростью 0,1 мм в год.

Не надо думать, что если ядро твердое, то, значит, неподвижное и никаких проблем не создает. На самом деле из-за него происходят мощнейшие завихрения в жидком ядре: в остывающем железе образуются кристаллические структуры, не терпящие присутствия посторонних примесей. Нынешнее ядро состоит из 80% железа и 20% никеля. Остальные химические элементы – кремний, кислород, сера – выталкиваются в жидкую часть ядра. Происходящая при таком передвижении материи передача тепла называется конвекцией. За ее счет порождается 75% внутрипланетной энергии, которая приводит в колебание жидкое ядро и участвует таким образом в образовании магнитного поля Земли (остальные 25% энергии создаются за счет разницы 2000° между верхней и нижней частями жидкого ядра).

БЕЗЖИЗНЕННАЯ ПЛАНЕТА

К великому сожалению землян, с какой бы улиточной скоростью ни шел процесс возрастания твердого ядра, рано или поздно жидкая прослойка планеты полностью исчезнет **4**. И тогда Земля с сердцевиной из твердого и холодного железа и с остывшей мантией вокруг превратится, с геологической точки зрения, в мертвую планету: нет вулканов, нет движения тектонических плит, и, главное, нет больше магнитного поля! Небо на всех широтах планеты, а не только возле полюсов, раскрасится северными сияниями – зрелище будет редкой красоты, только любоваться им будет некому – людей к тому времени уже не останется. Когда это произойдет, сказать сложно, но не ранее чем через 2 миллиарда лет. Впрочем, ученые считают, что человечество исчезнет с лица Земли значительно раньше: ему не пережить ни неизбежных столкновений с гигантскими метеоритами, ни могучих извержений вулканов. Увы, но с такой грустной перспективой надо смириться: вслед за человеческим перестанет биться и сердце Земли... ■

**ЖЕЛЕЗНЫЙ ШАР,
КОТОРЫЙ РАСТЕТ
В ДИАМЕТРЕ
НА 0,1 ММ
В ГОД...**



Твердое тело
заполнило
всю середину.

4 Не ранее чем через 2 миллиарда лет ядро застынет навсегда.

ТЕРМИНАЛ

Атмосфера – внесистемная единица давления. Системной единицей давления является паскаль (Па). Одна атмосфера равна 1013 Па.

Как отличить поступок человека от работы компьютерной программы?

До недавнего времени узнать правду позволял так называемый «тест Тьюринга». Но теперь компьютеры поумнели, и этот тест устарел. Поэтому специалисты по искусственному интеллекту решили сделать ставку на разницу зрительного восприятия человека и машины.

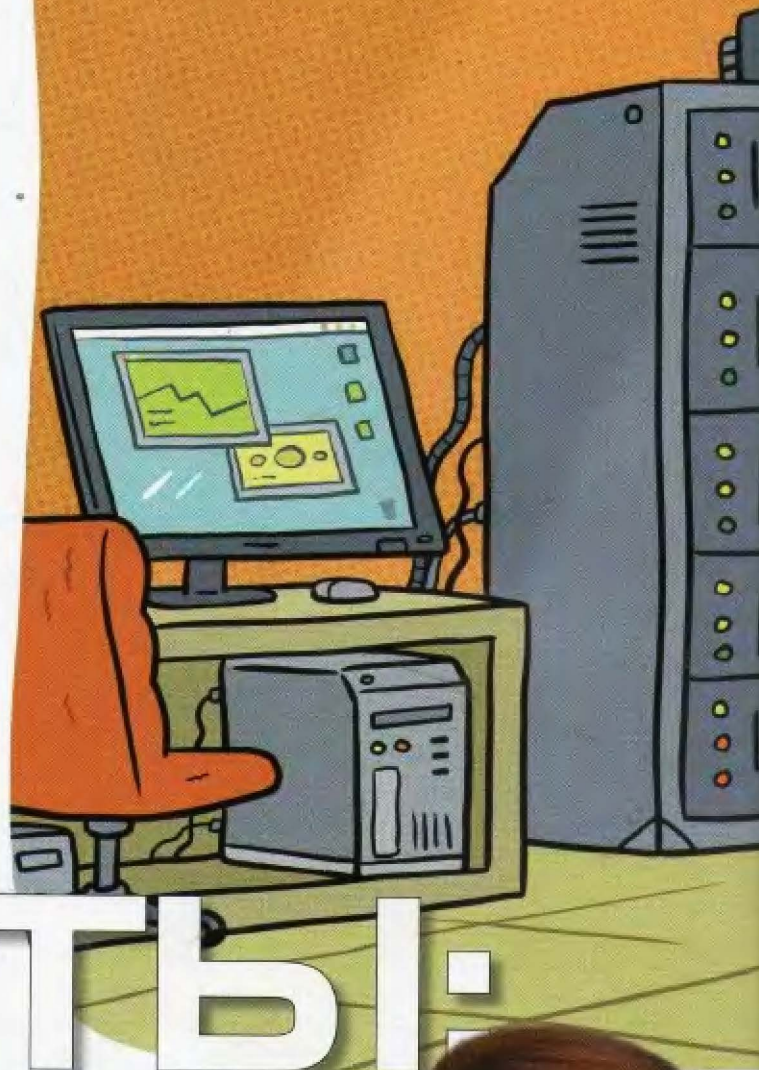
➔ Эриан Лаконт

КТО ТЫ: ЧЕЛОВЕК

Внимание! Срочно требуется замена теста Тьюринга – набора вопросов, позволявших выяснить, кто твой невидимый собеседник: человек или маскирующийся под человека компьютер. Раньше вывести собеседника на чистую воду можно было за несколько минут: ни один даже самый совершенный компьютер не мог тягаться с человеческим мозгом. И вот несколько лет назад произошло революционное событие: американский робот Клевербот сумел обмануть 60% аудитории – то есть из каждой десятки судей шестеро приняли своего собеседника за живого человека. Так что, нам пора сдаваться?

СУДЬЯ:
А ну попробуй
убедить меня в том,
что ты не машина!

Новейшие чатботы (в данном случае «Клевербот» в женском облике) научились шутить. Это усиливает их сходство с человеком.



НАЧИНАЕМ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ
ТЕСТ №3:
КУБИК РУБИКА.

МУ ЧТО, ПРИЗНАЙСЯ,
СТРУСИЛ, ДА?



ИЛИ РОБОТ?

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ
ИНТЕРНЕТА
ЕЖЕДНЕВНО
ПОПОЛНЯЮТ БАЗУ
ОТВЕТНЫХ РЕПЛИК.

КЛЕВЕРБОТ:

Бип... бип...
3-3-3... гррр...

ЧЕЛОВЕК ИЛИ ПРОГРАММА? РЕШЕНИЕ ЗА СУДЬЯМИ!

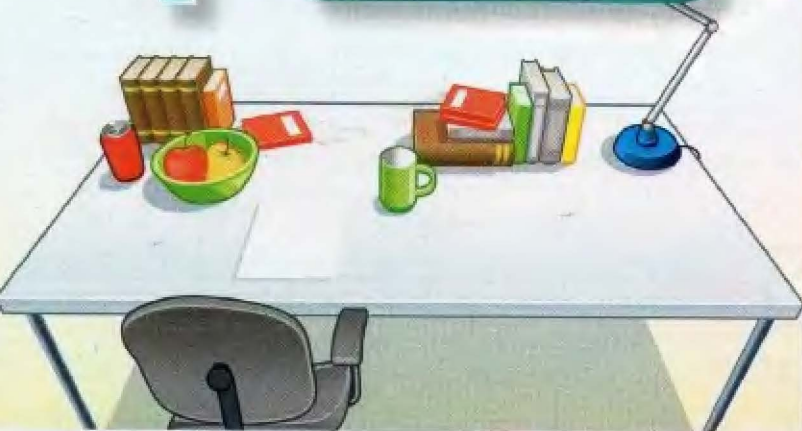
Размышляя над вопросом «умеют ли машины думать?», британский математик Алан Тьюринг еще в 1950 году разработал свой знаменитый тест. Правда, в те времена это была чистая теория, ведь еще ни один компьютер не умел тогда «вести беседу». Но ученый не сомневался: рано или поздно искусственный интеллект достигнет такого уровня, что всерьез поспорит с человеком. Тест проходит следующим образом: участники переписываются с невидимым собеседником в соседней комнате на компьютере, не зная, кто или что находится в той комнате. Хочешь – веди философский диспут,

ТЕСТ: ДОКАЖИ, ЧТО ТЫ –

ДЛЯ КАЖДОГО ВОПРОСА ВЫБЕРИ ОТВЕТ (А ИЛИ Б), КОТОРЫЙ КАЖЕТСЯ ТЕБЕ НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩИМ.

1

ГДЕ НАХОДИТСЯ КНИГА
С ЖЕЛТОЙ ОБЛОЖКОЙ?



2

ГДЕ СТОИТ
СЕРАЯ МАШИНА?



А

СЛЕВА
ОТ НАСТОЛЬНОЙ
ЛАМПЫ.

Б

НА СТОЛЕ.

А

СПРАВА ОТ СТЕНЫ.

Б

ПОД ДЕРЕВОМ.

► хочешь – болтай на житейские темы, но в конце каждый из судей должен определить, с кем он только что беседовал: с человеком или машиной.

С той поры тест Тьюринга стал настоящим вызовом для разработчиков искусственного разума: уже более полувека они изо всех сил стараются разработать программу, способную разговаривать как человек (такие программы называются веб-роботами или чатботами). Впечатляющие результаты демонстрирует, начиная с 1964 года, чатбот по имени Элиза, причем заложенный в него принцип чрезвычайно прост: программа выдергивает ключевое слово из реплики собеседника и вставляет в собственную фразу. Например, ты говоришь: «Что-то я себя плохо чувствую», а он у тебя спрашивает: «И часто ты себя так плохо чувствуешь?» Или выбирает универсальные реплики: «Бывает», «Понимаю...», «М-да, интересно...» для того, чтобы заставить собеседника добавить какие-нибудь подробности и получить таким образом новые слова для поддержания разговора. Настоящий психолог, хоть и виртуальный! Постепенно чатботы становились всё более и более изворотливыми, и теперь дело доходит даже до того, что создатели намеренно вставляют в их тексты опечатки, всякого рода шуточки, неожиданные перепады настроения...

МНЕНИЕ БОЛЬШИНСТВА СУДЕЙ: КЛЕВЕРБОТ – «СКОРЕЕ ЧЕЛОВЕК»

В 1991 году прошел первый конкурс среди создателей искусственного разума, по итогам которого авторам самых «умных» чатботов выдается приз. Специалисты ждут этот конкурс

с таким же нетерпением, как болельщики – чемпионат мира по футболу или бой за звание чемпиона мира в тяжелом и супертяжелом весе. Конечно же, разработчики искусственного разума всё это время мечтали не столько о завоевании приза, сколько о том, чтобы судьи ошиблись и приняли чатбота за человека! Однако каждый раз их надежды обманывались, поскольку машины обязательно вставляли вдруг ни к селу ни к городу какую-нибудь неуклюжую фразу, выдавая свою компьютерную сущность. И в итоге прогноз Тьюринга, утверждавшего, что еще до 2000 года компьютер сумеет обмануть 30% участников теста, так и не оправдался. Наконец в сентябре 2011 года на научно-техническом фестивале, проходившем в индийском городе Гувахати, состоялось, можно смело сказать, историческое тестирование: чатбот сумел обмануть почти 60% своих собеседников! Жюри состояло из 30 человек, причем вместе с ними присутствовали и зрители, которые могли не только следить за появляющимися на экранах репликами, но и принять участие в голосовании. «Такое большое количество участников собралось впервые, – восклицает Ролло Карпендер, счастливый разработчик Клевербота, – тест очень субъективный, и поэтому чем больше голосов, тем значимее результат».

После каждого короткого разговора судьи и зрители выставляли своему невидимому собеседнику оценку по десятибалльной шкале («0» означало: «Я уверен, что это компьютер», а «10» – «Я уверен, что это человек»). После подсчета 1334 оценок оказалось, что 59,3% из них составляют оценки «6» и чуть выше, что соответствует выводу «скорее человек».

ЧЕЛОВЕК!

Ответы на тест на странице 32.

3

ГДЕ ЛЕЖИТ
БОЛЬШОЙ НОЖ?



А

ПЕРЕД СТУПКОЙ.

Б

НАД ЯЩИКОМ.

В чем же заключается секрет Клевербота? В том, что он постоянно учится. «Кто угодно может поговорить с Клеверботом в интернете, – объясняет Ролло Карпентер. – Ежедневно на нашем сайте происходит около 100 000 разговоров, а значит, у Клевербота растет база ответных реплик. И те из реплик, которые предлагаются людьми чаще всего, Клевербот переводит в разряд наиболее активных».

И самое замечательное, что во время фестиваля в Гувахати судьи примерно с такой же точностью определяли случаи, когда с ними беседовал не компьютер, а живой собеседник. Судьи смогли опознать человека с результатом 63%, то есть разница с Клеверботом составила всего лишь 3,7%! Неужели искусственный разум почти сравнялся с человеческим мозгом? Не надо торопиться с выводами! Все чатботы, то есть разговорные программы, как уже следует из их названия, являются «узкими специалистами» и умеют делать лишь одно: имитировать разговор. И хотя машина научилась выбирать

4

ГДЕ БАРМЕН?



А

ЗА СТОЙКОЙ.

Б

ПЕРЕД ДОСКОЙ
С МЕНЮ.

подходящие по смыслу реплики, понимать суть разговора она, разумеется, не в состоянии. Кроме того, есть такие свойства человеческого мозга, которые чатботы не в силах воспроизвести. И поскольку компьютеры всё лучше и лучше осваивают искусство беседы, назрела необходимость разработать новый вариант теста Тьюринга.

ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

В этой области человек намного сильнее роботов. Мы, люди, анализируем зрительный образ окружающего мира гораздо лучше машин. Впрочем, чтобы долго не объяснять, напомним тебе такое понятие как «капча». Так называются деформированные буквы и цифры, с помощью которых администраторы сайтов осуществляют мини-тест Тьюринга, проверяя, с кем они имеют дело: с человеком или роботом. Тест такого типа и предложили Энтони Галтон и Майкл Баркли, исследователи из университета английского города Эксетер, изучавшие особенности человеческого восприятия окружающего пространства. А если точнее, их заинтересовал вопрос: какими ориентирами мы пользуемся, когда соотносим предметы к определенному месту? Так, на вопрос «Где мои ключи?» человек может, например, ответить: «На столе» или «В твоей сумке». «Сумка» и «стол» служат, следовательно, ориентирами для обозначения местонахождения искомого объекта, в нашем конкретном случае – ключей. Казалось бы, что может быть проще? Человек выбирает подобные ориентиры интуитивно, причем все мы делаем это примерно одинаково: называем те предметы, которые, во-первых, находятся ближе всего к тому, на который мы ука-

ВЫЛОВИТЬ СПАМ,
РАССЫЛАЕМЫЙ
РОБОТАМИ
В ИНТЕРНЕТЕ,
ПОМОГАЕТ КАПЧА.

зывает (чтобы объяснить, где находится подушка, мы скажем «на кровати», а не «в 4 метрах от шкафа»); во-вторых, более заметные (скорее «стол», нежели «точилка для карандашей») и, в-третьих, более легкие для произношения (скорее «кран», нежели «азрогриль» или «гомогенизатор»). Но для машины такой выбор совершенно неочевиден. Для нее нет особой разницы между вариантом «на рабочем столе», «сбоку от растения» и «над корзиной для мусора». И хотя компьютер без труда отыщет ориентир для определения местонахождения искомого предмета, его выбор может показаться нам странным. И такая «странность» позволит нам вычислить робота, пытающегося выдать себя за человека.

Уф, кажется, новый тест придуман! К несчастью, вряд ли надолго, поскольку и в этой области машины способны обучаться. Энтони Галтон и Майкл Баркли сами доказали это. Они предлагали людям и компьютеру ряд картинок и просили ответить на вопрос, выбрав один из двух вариантов (см. тест «Докажи, что ты человек!»). «И уже скоро лучшая из про-

ОТВЕТЫ НА ТЕСТ (С. 30 И С. 31)

1. СТОЛ. Поскольку все книги лежат на столе, ответ **Б** не несет в себе достаточной информации для определения точного расположения книги с желтой обложкой. Однако машина выберет именно этот ответ: стол является самым крупным и хорошо видимым ориентиром. Человек предпочтет ответ **А**, так как он точнее указывает, где нужно искать книгу.

2. УЛИЦА. Дерево – заметный и легко узнаваемый ориентир, да еще на переднем плане, так что компьютер выберет именно ответ **Б** для локализации объекта. Однако, хотя серая машина действительно находится под деревом, она располагается достаточно далеко от его ствола, поэтому человек обычно склоняется к ответу **А**: машина ближе к стене, чем к дереву.

3. КУХНЯ. Схожая ситуация и на следующей картинке. Если спросить у компьютера, где лежит нож, он наверняка упомянет ящик стола (крупный и заметный ориентир) – ответ **Б**. Для человека же логичнее назвать ступку с пестиком, так как нож находится рядом с ней.

4. БАР. Отвечая на эту задачу, большинство людей, проходивших тестирование в университете Эксетера, останавливали свой выбор на ответе **А**, в то время как компьютеру больше нравится ответ **Б**. Тем не менее совершенно очевидно, что подобные тесты на пространственное ориентирование достаточно условны. Разве нельзя рассуждать так: поскольку любой бармен всегда находится за стойкой, то данный ответ слишком расплывчат и, значит, лучше выбрать ответ **Б**, поскольку в нем содержится уточняющая информация о местонахождении бармена. Так что, на наш взгляд, ответ **Б** не на сто процентов компьютерный.

РЕЗУЛЬТАТ

Если у тебя больше ответов **А**, то ты либо человек, либо очень совершенный компьютер. Если – **Б**, не расстраивайся, значит, тебе будет проще, чем остальным, подружиться с роботами, когда они, не дай бог, захватят власть на Земле...



грамм, разработанных Майклом Баркли, стала давать 80% правильных, «человеческих» ответов», – радуется Энтони Галтон. И что же получается? Неужели только недавно разработанный тест уже устарел? «Вовсе нет, – уверяет Энтони Галтон, – Машина смотрится достойно в простых ситуациях, однако она сразу теряется, когда нужно найти более сложную фразу, типа: «Слева от кухонного стола под окном», либо когда требуется расплывчатая информация, например: «В туннеле» или «В лесу».

Разумеется, для компьютера овладеть подобной наукой – лишь вопрос времени. Так что рано или поздно человеку придется придумывать новые тесты, чтобы превзойти машину. «Можно, допустим, положить в основу теста сопоставление размеров различных объектов: «Поместится ли эта коробка в ту коробку?» Или спрашивать у машины, соединяется ли одна часть пространства с другой», – фантазирует Энтони Галтон. Впрочем, нет никаких сомнений в том, что и этим тестам долго не продержаться.

Когда же машины сумеют нас превзойти? Мы решили задать этот вопрос... Клеверботу. И знаешь, что ответила программа? «Не думаю, что мне удастся превзойти человека, поскольку я – человек!» Ишь, какая хитрюга! Но человека ей всё равно не обмануть!

Статью закончил. Жду новых команд. ■

УЗНАЙ БОЛЬШЕ

Интернет: поговорить с компьютерной разговорной программой «Клевербот» можно на www.cleverbot.com (правда, говорить придется по-английски!).

ПОЧЕМУ

**ГОРЯЧАЯ ВОДА ЗАМЕРЗАЕТ
БЫСТРЕЕ ХОЛОДНОЙ?**

Вопрос прислал Кирилл Попов
по электронной почте.



Честно говоря, мы ни разу не слышали о таком явлении, но покопавшись в интернете, нашли довольно много статей на этот счет. И во всех этих заметках говорилось, что наука не может объяснить этот странный феномен, который получил название «эффект Мпембы». Рассказывается, будто в 1960-х годах африканский школьник из Танганьика Эрасто Мпемба заметил, что помещенная в морозилку холодильника горячая смесь мороженого замерзает быстрее, чем холодная. Удивленный Мпемба спросил у своего учителя, в чем тут причина, но тот лишь рассмеялся, сочтя всё это за сказки. По счастью, вскоре школу посетил профессор физики, и Мпемба задал свой вопрос ему. Ученый решил проверить слова мальчика на опыте, и в результате всё подтвердилось: горячая вода замерзла быстрее! Существует несколько объяснений этого парадокса, но звучат они совсем неубедительно, а кроме того уж как-то нелогично всё получается... Короче говоря, мы решили сами проверить истинность эффекта Мпембы. На двадцатиградусный мороз мы вынесли два пластиковых стаканчика, в один из них мы налили холодную воду из-под крана, а в другой – горячую, из чайника. Примерно через пять минут стакан с холодной водой был покрыт коркой льда, в то время как второй стакан всё еще оставался теплым.

Может быть, всё дело – в узких стаканах, ведь парадокс Мпембы иногда связывают с быстрым испарением горячей воды? Что ж, решаем увеличить площадь испарения, сделав тот же опыт, но уже не со стаканами, а с блюдами. Увы, и в этот раз чуда не случилось – блюдо с холодной водой замерзло раньше... Словом, удостовериться в существовании эффекта Мпембы мы так и не смогли. Может быть, мы наливали слишком горячую воду, может быть, стаканчики нужно было ставить на снег, а не на сухую поверхность, а может быть, сам эффект – выдумка, которую перепечатывают из статьи в статью? Если ты тоже захочешь поэкспериментировать, и у тебя вдруг всё получится – обязательно напиши нам, при каких условиях ты провел свой опыт!

Кстати, в интернете эффект Мпембы нередко иллюстрируют такой вот эффектной картинкой. Мы, конечно, тоже не удержались, и плеснули кипятком на морозе, получив такой же красивый «веер». Только к самому эффекту это не имеет никакого отношения: белый шлейф – это пар от капель кипятка. А сами же капли падали у нас в снег, так и не успев замерзнуть на лету.



Горячая вода осталась жидкой.

Холодная вода превратилась в лед.



С блюдами результат такой же.



ФОТО: ПЕСАВИ

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

ОПЫТ С ДРОЖЖАМИ

Почему хлебный мякиш такой пористый?



ПОТРЕБУЮТСЯ ДЛЯ ОПЫТА:

Воздушный шарик, пакетик сухих дрожжей (только обязательно натуральных!), сахар, небольшая пластиковая бутылка (0,5 л), клейкая лента.

1

ГОТОВИМ «БУЛЬОНЧИК»

Сперва надуй и сдуй раз десять шарик – он станет более эластичным. А теперь налей в бутылку 100 мл теплой воды, высыпь в нее сухие дрожжи из пакетика, после чего добавь 2 чайные ложки сахарного песка. Закрой бутылку пробкой и энергично потряси.



2

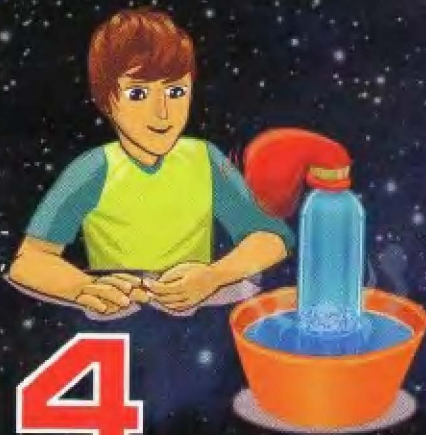
НАДЕВАЕМ ШАРИК

Сними пробку, быстро надень сдутый шарик на горлышко и обвяжи клейкой лентой его узкую часть на бутылке.

3

ЖДЕМ

Поставь бутылку на свет. Через некоторое время шарик начнет медленно надуваться... Если в комнате холодно, можно поставить бутылку в теплую воду. Периодически взбалтывай бутылку. Только постарайся не мочить шарик, иначе он будет хуже надуваться.



Будь осторожен с огнем!

4

УЗНАЙ, КАКИМ ГАЗОМ НАПОЛНЕН ШАРИК

Когда шарик станет размером с большой апельсин, зажми его над горлышком бутылки и сними клейкую ленту. Теперь нужно поднести горящую спичку к отверстию шарика, но будь осторожен, не обожгись! Как только ты разожмешь пальцы и газ выйдет из шарика, пламя погаснет!

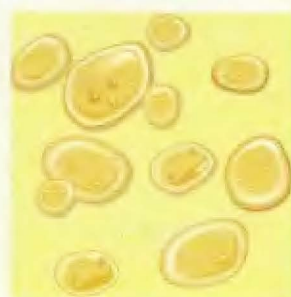
Всё просто!

Шарик надулся газом, образовавшимся внутри бутылки. После того как потухла зажженная спичка, стало ясно: в бутылке находился углекислый газ (CO_2), ведь, как известно, с горением он несовместим. А будь там кислород, огонь, напротив, усилился бы.

Как в бутылке появился газ? Дрожжи постарались! Хотя они и выглядят сухим порошком, на самом деле состоят из многих тысяч живых организмов, наделенных невероятной способностью: обезвоженные и лишённые пищи, они продолжают жить в замедленном жизненном ритме в виде спор. Их «сон» может продлиться весьма долго, но как только они попадают в воду, сразу просыпаются и начинают расти и размножаться, питаясь растворённым сахаром – их любимой пищей.

В естественных условиях дрожжи живут везде, где имеется сахар: на фруктах и на зернах. И подобно нам, эти крошечные грибы дышат кислородом. Но когда кислорода не хватает – а иначе и быть не может в закупоренной бутылке, микроорганизмы, к их счастью, не погибают от удушья, а принимаются за ферментацию, то есть производят энергию на основе сахара. Хотя данный процесс и не столь эффективен, как дыхание, он все же позволяет дрожжам произвести достаточно энергии, чтобы приступить к размножению. Сбраживая сахар, дрожжи образуют спирт и диоксид углерода, именно поэтому в бутылке появляется пена, а шарик начинает сам собой раздуваться.

Участвуя в ферментации, дрожжи оказывают человеку многочисленные услуги. При выпечке хлеба дрожжи питаются сахаром, добавленным в муку, и производят диоксид углерода: он-то, пузырьясь, и придает тесту воздушность. Получающийся спирт улетучивается в процессе выпечки. Зато при варке пива спирт, напротив, сохраняется, а диоксид углерода придает напитку характерную обильную пену. Короче, если бы не было дрожжей, их обязательно стоило бы придумать!



Дрожжи под микроскопом