

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

SCIENCE & LIFE
JUNIOR

ЮНЫЙ

ЭРУДИТ

08/2012

ПОЧЕМУ
ТОНУЛИ
ДЕРЕВЯННЫЕ
КОРАБЛИ

?

КАНДИДАТЫ
НА РОЛЬ ЦАРЯ ПРИРОДЫ

1812: НАЧАЛО ВОЙНЫ
ОТСТУПИТЬ, ЧТОБЫ ПОБЕДИТЬ!

ЭКСПЕРИМЕНТЫ
ВСЕЛЕНСКОГО МАСШТАБА

ВУЛКАН
ЗАМЕДЛЕННОГО
ДЕЙСТВИЯ

ПОДПИСКА:

«ПОЧТА РОССИИ» 99641

«РОСПЕЧАТЬ» 81751



12008

4 607092 410012

Журнал «Динозаврия» №8

ОТКРОЙ ДЛЯ СЕБЯ НОВЫЙ ЗАГАДОЧНЫЙ МИР!

В НОМЕРЕ:

- ИНТЕРЕСНЫЕ НАХОДКИ НА ТЕРРИТОРИИ АРГЕНТИНЫ

- ДИНОЗАВР ДЛЯ ТВОЕЙ КОЛЛЕКЦИИ – УТКОНОСЫЙ ПАРАЗАУРОЛОФ

- УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ НАСТОЛЬНАЯ ИГРА

+ 2 ПОСТЕРА – БРАХИОЗАВР И ЦИТИПАТИ!

ПОПОЛНИ СВОЮ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКУЮ КОЛЛЕКЦИЮ!

ПОДАРОК – СБОРНЫЙ 3D-СКЕЛЕТ ПЛИОЗАВРА!



В ПРОДАЖЕ С 27 ИЮЛЯ

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

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»
№ 08/2012 г. (120)

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 № 070705.
Подписано в печать 28.06.2012.
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) 297-92-75.

Размещение рекламы:
ООО «РИС»,
тел.: (495) 510-58-32; (495) 681-28-15.

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

Для писем и обращений:

119021 Москва,
Олсуфьевский пер., д. 8, стр. 6.

Электронный адрес:

info@egmont.ru

В теме письма укажите:
журнал «Юный эрудит».



Иллюстрация на обложке:
© SYLVAIN BINET - Fotolia

ЭГМОНТ

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЮНЫЙ

ЭРУДИТ

08/2012

стр.
20



стр.
08

стр.
02



стр.
04



02.. КАЛЕНДАРЬ АВГУСТА

Время вспомнить Христофора Колумба и историю ныне всемирно известной автомобильной фирмы «Тойота».

04.. НАУКА ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ

Как рождаются сверхвулканы. Самые грандиозные землетрясения вызываются подъемом магмы почти что от ядра планеты.

08.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Кто станет новым хозяином Земли? Рано или поздно человек покинет Землю. Какие животные займут его место «царя природы»?

17.. ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Золотой эксперимент. Мы покажем, какое геометрическое построение приводит к «золотому прямоугольнику» – фигуре с замечательными свойствами.

18.. ДРУГИЕ ПЛАНЕТЫ

Венера. Жару заказывали? – Пожалуйста! Путешествие на Венеру в предвкушении «теплого» отпуска оказалось тоже неудачным. Но причины иные, чем в прошлый раз.

20.. ВОЕННОЕ ДЕЛО

1812 год: «мы долго молча отступали». Наполеон Бонапарт жаждал большого решительного сражения с российской армией, предвкушая победу. Но российские полководцы предпочли отступление, за что были осуждены обществом...

26.. НАУКА ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ

Невозможное – возможно? Большинство научных открытий требует подтверждения экспериментом. Но как поставить эксперимент со звездами или геологическими эпохами?

32.. ВОПРОС-ОТВЕТ

Почему деревянные корабли могут утонуть и отчего портятся лекарства и пищевые продукты на свету?

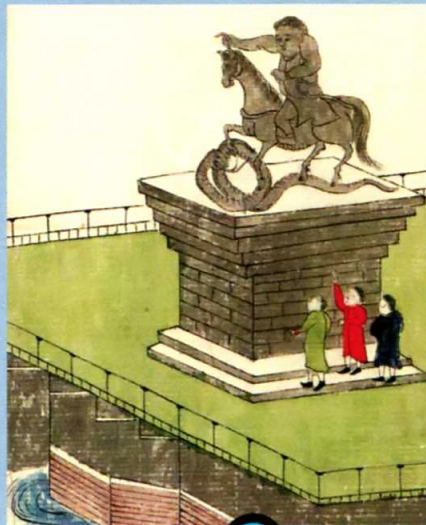
Христофор Колумб ступает на землю Америки, которую считает Индией.



3

► 520 лет назад, **3 августа 1492 года**, из гавани испанского города Палос-де-ла-Фронтера вышли 3 корабля – каравеллы «Санта-Мария», «Пинта» и «Нинья». Этой небольшой флотилией командовал Христофор Колумб. Еще 18 лет назад астроном Паоло Тосканелли высказал Колумбу свою идею: если Земля – шар, то в Индию можно доплыть, двигаясь на запад, обогнув Землю и попав в Индию «с другой стороны». Все эти годы Колумб пытался найти средства для такой экспедиции, и вот, наконец, Испанская корона согласилась выделить необходимые деньги... Надо сказать, что в те времена теория шарообразности Земли была всего лишь гипотезой. Но Колумб настолько верил в эту гипотезу, что когда во время экспедиции запасы провианта израсходовались наполовину, он не развернул корабли назад, а продолжил путь вперед, надеясь, что отсюда до Индии ближе, чем до Европы. Колумб ошибся: его корабли приплыли к Америке, а от Индии его экспедицию отделял еще один океан.

Рисунок «Медного всадника», сделанный японским художником со слов моряков, видевших этот памятник.



7

► **7 августа 1782 года** в Санкт-Петербурге был торжественно открыт памятник Петру I, известный, благодаря поэме Пушкина, как «Медный всадник». Правда, сама статуя вовсе не медная, она изготовлена из бронзы. Но особо любопытна история памятника. Камень для памятника, огромный ледниковый валун, весивший 1600 тонн, нашли в районе деревни Лахта. Он лежал примерно в 8,5 км от берега Финского залива, по водам которого было решено переправить этот камень. По земле камень транспортировали зимой – на мерзлую землю положили 30 пятидесятисантиметровых шаров, по которым катилась деревянная платформа с лежащим на ней камнем. Почти 4,5 месяца потребовалось для перемещения этой глыбы к воде! Затем камень погрузили на специальное судно и только через полгода доставили в Санкт-Петербург. После этого камень еще предстояло дотащить до места, где он находится сейчас. В честь перевозки камня была выпущена медаль с надписью «Дерзновению подобно».



ФОТО: РИА НОВОСТИ

Ледокол «Арктика» в Северном Ледовитом океане.

9

► **9 августа 1977 года** из Мурманска к Северному полюсу отправилась экспедиция. Для своего путешествия исследователи выбрали не собачьи упряжки и не подводную лодку (Северный Ледовитый океан покрыт многометровой толщей льда, но под ним – вода, и подводные лодки не раз достигали полюса), а надводный корабль – атомный ледокол «Арктика». Задача рискованная – исследователи опасались, что толстые льды смогут сломать винт корабля, поэтому на борт взяли аварийный запас продовольствия и материалы для строительства ледового аэродрома. Действительно, попав в ледовые поля, атомоход вынужден был маневрировать, ища наиболее слабые участки льда, и тем не менее «Арктику» дважды заклинивало, как в тисках. К счастью, всё обошлось, и уже через 8 дней корабль прибыл в точку, где расположен Северный полюс. Экспедиция провела необходимые научные наблюдения, оставила здесь памятную доску и отправилась назад, вернувшись домой 22 августа.



Варфоломеевская ночь.
Художник Франсиз Дюбуа.

18



«Юнион Пасифик Челленджер»
во всей красе!

25



Первая машина «Тойоты» –
модель АА.



Логотип Тойоты – две
ткацкие петли.

28

► 440 лет назад, накануне дня Святого Варфоломея, **18 августа 1572 года** французы-католики устроили массовую резню французов-гугенотов (протестантов), убив около 10 тысяч человек. Что же заставило христиан-католиков совершить такое злодеяние по отношению к христианам-гугенотам, по сути, своим собратьям? Католики враждовали с гугенотами, и, чтобы восстановить мир, была запланирована свадьба между принцессой-католичкой Маргаритой Валуа и королем-протестантом Генрихом Наваррским. Из Наварры на свадьбу в Париж прибыли именитые протестанты, которые раздражали своей роскошью местных католиков, страдавших от больших налогов и неурожаев. Напряжение нарастало, и в конце концов католики взяли за оружие. То есть причина событий «Варфоломеевской ночи» кроется в экономической ситуации. Увы, и сейчас мало что изменилось – национальные и религиозные конфликты возникают там, где народ живет бедно, в богатых странах люди самых разных наций и религиозных убеждений обычно мирно уживаются друг с другом.

► **25 августа 1936 года** вступил в строй самый большой паровоз «Юнион Пасифик Челленджер», выпущенный американской компанией АЛКО. Этот гигант весил почти полторы тысячи тонн, имел длину более 36 метров, да что там: одни его колеса были высотой со взрослого человека, их диаметр составлял 175 см! Паровоз был способен разогнаться до скорости в 110 км/ч, а сила тяги равнялась 43,3 тонны. Паровоз имел 10 пар колес и вполне справлялся с перевозками по равнинной местности, однако на железнодорожной ветке в районе крутого перевала Усоча, расположенного в Скалистых горах, паровоз оказался слабоват. И тогда на его базе была создана новая модификация, получившая прозвище «Биг Бой» (здоровяк, большой парень). У этой модели было добавлено еще две пары ведущих колес, сила тяги увеличилась до 62 тонн, а максимальная скорость – до 129 км/ч. Но дни паровозов были сочтены: на смену им шли куда более экономичные и мощные тепловозы и электровозы.

► В 1930 году японский предприниматель Киитиро Тоёда, владелец фабрики по производству ткацких станков, отправился в Европу и Америку с целью посетить тамошние автозаводы. Тоёда давно подумывал заняться изготовлением машин – и не то, чтобы дела его компании шли плохо, просто в те времена в Японии машины были в диковинку. Так, в 1925 году в этой стране было всего 18 тысяч автомобилей, основной транспорт составляли велосипеды, которых в Японии насчитывалось 3,4 миллиона, а для перевозки грузов жители этой страны использовали 375 тысяч конских и воловьих повозок. Так что производство автомобилей сулило выгоды. Путешествие Тоёды прошло не зря – 75 лет назад, **28 августа 1937 года**, он создал автомобильную компанию, которой дал свое имя, слегка его изменив его на «Тойота». Сегодня эта компания держит первое место по количеству выпущенных машин. А память о ткацких станках осталась в значке: логотип «Тойоты» – это две стилизованные ткацкие петли.

КАК РОЖДАЮТ СВЕРХВУЛ

Внезапная гибель динозавров, по мнению некоторых ученых, была вызвана извержением траппа. Так называется гигантский выброс расплавленных пород, поднявшихся от самого ядра планеты, то есть с глубины 2800 км.

► Оливье Ласкар



Если ты смотрел фильмы-катастрофы «Вулкан» или «2012», знай: такое вполне может произойти на самом деле. 252 миллиона лет назад колоссальные вулканические извержения привели к гибели 90% всех живых существ, как на суше, так и в море. И с той поры Земля периодически подвергалась вулканическим катаклизмам. Речь идет не о простых выходах лавы, способных стереть с лица Земли город, как это случилось в начале нашей эры, в 79 году, с Помпеями при извержении Везувия. Нет, мы говорим о страшных трагедиях планетарного масштаба, когда из недр планеты выбрасывается такое количество расплавленной породы, что небо чернеет среди бела дня и воцаряется крошечный ад, который длится сотни, а то и тысячи лет.

ДОИСТОРИЧЕСКОЕ СВЕРХИЗВЕРЖЕНИЕ

Каждый раз после подобных катаклизмов жизнь замирает: последний из них, скорее всего, и стоил жизни динозаврам. Событие произошло 65 миллионов лет назад, и следы вытекшей на поверхность лавы видны до сих пор: крупнейшие в мире траппы (так называются огромные расположенные ступенями базальтовые пласты – «трапп» на шведском языке означает «лестница») образуют Деканское плоскогорье Индии. А всего за последние 250 миллионов лет обитателям Земли пришлось выдержать с полдюжины таких вулканических атак. И, как утверждают американские исследователи Мэтью Джексон и Ричард Карлсон, все они развивались по одному и тому же сценарию.

Вырывавшиеся на поверхность потоки лавы проходили долгий путь из самых недр земной мантии, беря свое начало в «резервуаре», расположенном на глубине 2800 км! Не надо только думать, что «резервуар» – это что-то вроде пароварки с кипящей под давлением лавой. Мантия Земли твердая и вязкая, как пластилин. Но твердая – не значит неподвижная. Основная масса горных пород мантии перемещается благодаря конвекции. Дело в том, что в толще Земли существует постоянная разница температур: верхний слой, соприкаса-

ющийся с атмосферой, естественным образом охлаждается, а нижний, наоборот, подогревается раскаленным земным ядром. А поскольку горячие вещества имеют обыкновение подниматься, а холодные – опускаться, то в течение всех 4,5 миллиарда лет жизни нашей планеты в ее недрах происходило постоянное, хотя и очень медленное, перемешивание внутренних слоев мантии. Так что когда Джексон и Карлсон говорят о «резервуаре», они имеют в виду отдельные зоны, которые по тем или иным причинам не были вовлечены в такое перемешивание. А значит, и состав мантии в этих зонах не изменился за миллиарды лет. Вот как раз в этих «резервуарах», нетронутых постоянными глобальными передвижениями остальной мантии, и зарождается трапповый вулканизм.

В фильме «Вулкан» показана гибель человеческой цивилизации после гигантского извержения лавы. К сожалению, это отнюдь не выдумка научных фантастов, нечто похожее уже происходило шесть раз за 250 миллионов лет существования Земли.



ся КАНЫ

А теперь расскажем о том, как американские ученые догадались о существовании подземных резервуаров, ускользнувших от всеобщего движения пород. Подсказка лежала на поверхности Земли: исследователи взяли образцы базальта траппов (подобных тем, что в Декане) и обнаружили, что его химический состав сильно отличается от обычных пород мантии, подвергавшихся непрестанному перемешиванию. Сравнив пробы разных траппов (в частности, тех, что в Канаде и в Индонезии), исследователи отметили их общие черты, которые свидетельствовали о том, что породы поднялись из самого чрева Земли. Если судить по данным изотопного анализа, их химический состав и соотношение элементов как нельзя лучше соответствуют характеристикам рассчитанной с помощью теоретического моделирования первичной мантии, то есть той, что была у Земли во времена ее формирования. Иными словами, ученые будто получили в свои руки каменную фотографию древней мантии. Так что вывод напрашивался сам собой: в подземных резервуарах, в отличие от остальной мантии, ничего не изменилось. За всю долгую историю планеты находящиеся в них породы не были затронуты процессом конвекции. Это происходило лишь изредка, когда в результате конвекционных процессов от камеры с первичной мантии отходил так называемый плюм, горячий мантийный поток. И тогда жди беды!

По теории Джексона и Карлсона, крупная отделившаяся часть мантии – голова будущего плюма – начинает двигаться в сторону поверхности. Движение быстрым никак не назо-

**НЕБО ЧЕРНЕЕТ СРЕДИ
БЕЛА ДНЯ И ВОЦАРЕЯЕТСЯ
КРОМЕШНЫЙ АД – ОН
ДЛИТСЯ СОТНИ,
А ТО И ТЫСЯЧИ ЛЕТ.**

вещь: несколько сантиметров в год. Но так или иначе голова плюма неумолимо движется вверх. И чем выше она поднимается, тем меньше становится толщина поверхностного слоя над ним, а значит, уменьшается и давление. В результате на глубине от 100 до 200 км, когда давление уже низкое, а температура еще высокая, голова плюма начинается оплавляться, возникают первые капли лавы, которые постепенно собираются в могучие огненные потоки...

МИНЫ ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

Поднявшаяся с глубин Земли раскаленная масса, долгое время «томившаяся на медленном огне», имеет гораздо более высокую температуру по сравнению с лавой обычных вулканов. А это означает, что все земные породы, сквозь кото-

рые она проделывает свой путь наверх, плавятся, создавая невероятное количество лавы, которая и питает трапповую вулканическую деятельность. По сравнению с такими массами «заряд», выпущенный Везувием, представляется просто смехотворным!

Осталось лишь выяснить, где располагаются эти резервуары, грозящие бедой человечеству. Согласно расчетам американцев, осуществленным на основе изучения распространения сейсмических волн в мантии Земли, скорее всего такие зоны затаились двумя исполинскими минами замедленного действия на глубине 2 800 км, одна – под Тихим океаном, другая – под Африкой. Рвануть может в любую минуту, но будем всё же надеяться, что это не случится в ближайший миллион лет... ■

Механизм трапповой вулканической деятельности



1 РЕЗЕРВУАР: ОБЛАСТЬ ПЕРВИЧНОЙ МАНТИИ

Химический состав мантии практически не изменился со времен рождения Земли. Содержащиеся в ней минеральные вещества отличаются большей радиоактивностью по сравнению с теми, что составляют основную часть мантии.



2 ОБРАЗОВАНИЕ ПЛЮМА

В механизме процесса задействованы два физических явления. Во-первых, земные породы нагреты тут очень сильно, а значит, они имеют тенденцию к «всплыванию». Во-вторых, частицы первичной мантии вовлекаются в движение соседними породами, поднимающимися, благодаря конвекции, к поверхности планеты.



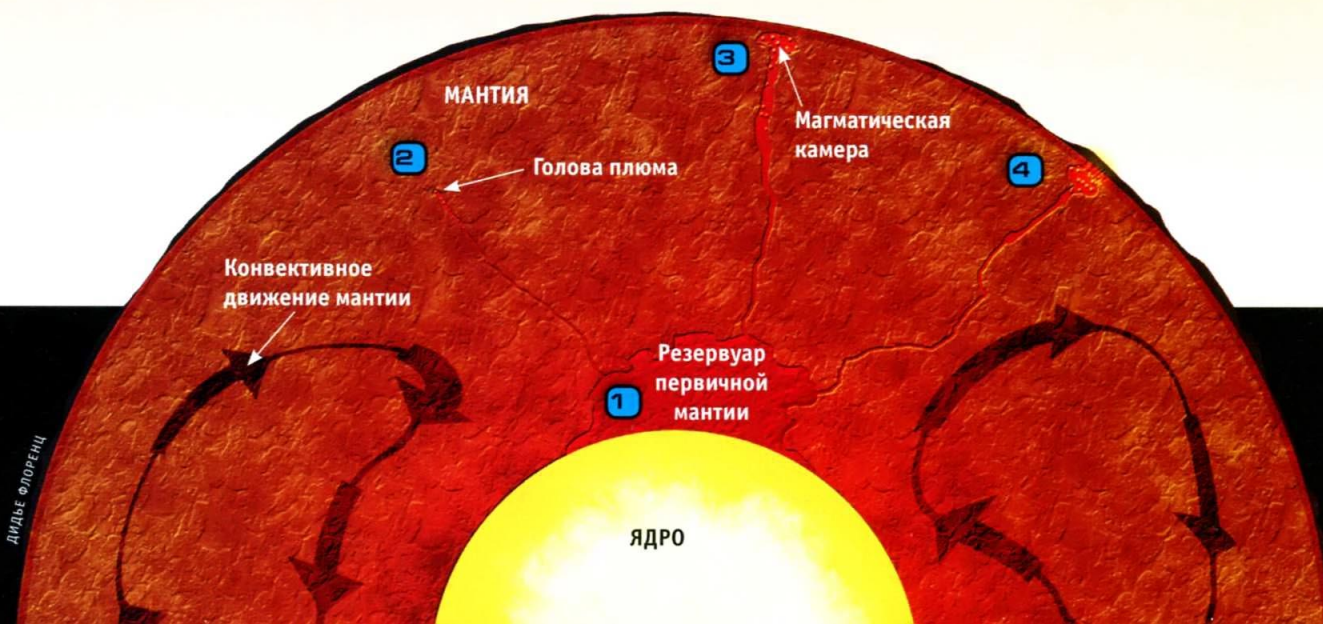
3 ПЛАВЛЕНИЕ ГОЛОВЫ ПЛЮМА

По мере движения вверх давление падает, и отделившийся кусок первичной мантии начинает плавиться. Заодно плавятся и породы, лежащие по соседству, – так постепенно накапливается горячее для будущего извержения. Если лаве не удастся пробиться на поверхность, она собирается в «магматические камеры».



4 ТРАППОВЫЙ ВУЛКАНИЗМ

Когда давление в магматической камере становится избыточным, начинается извержение: лава в течение очень длительного времени вытекает на поверхность планеты.



Новые интерактивные книги для iPad



Вы можете читать книгу, рассматривать картинки или слушать весёлые истории. Все книги озвучены профессиональными актёрами.

App Store > Книги > Egmont Russia LTD



Маша и Медведь.
День варенья.



Маша и Медведь.
Позвони мне, позвони.



Маша и Медведь.
Большая стирка.



Все иллюстрации в книгах анимированы. Ваш ребенок сможет передвигать предметы, играть с героями, находить забавные сюрпризы в знакомых сценах. Также многие картинки умеют «говорить» и удивлять читателя неожиданными и весёлыми звуками!

Доступно в
App Store



КТО СТАНЕТ НОВЫМ ХОЗЯИНОМ ЗЕМЛИ?

Аделаида Робер-Жероделъ
и Серж Патьер

ПРОШЛИ МНОГИЕ МИЛЛИОНЫ ЛЕТ. ЛЮДИ ИСЧЕЗЛИ ИЛИ ПЕРЕСЕЛИЛИСЬ НА СОСЕДНИЕ ПЛАНЕТЫ, И НА ЗЕМЛЕ ВЛАДЫЧЕСТВУЕТ ДРУГОЙ ВИД ЖИВОТНЫХ. КТО ЖЕ ОНИ, ЭТИ НОВЫЕ ЦАРИ ПРИРОДЫ? ОДНИМИ ИЗ ГЛАВНЫХ ПРЕТЕНДЕНТОВ НА ТРОН СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ ДЕЛЬФИНОВ: ИХ МОЗГ ПО ОБЪЕМУ И СЛОЖНОСТИ СТРОЕНИЯ ВПОЛНЕ СРАВНИМ С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ, У ЭТИХ ВОДНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ СОБСТВЕННЫЙ ЯЗЫК, В КОТОРОМ ЛИШЬ СИГНАЛОВ В ВИДЕ СВИСТА – 32 РАЗНОВИДНОСТИ. НУ А ЕСЛИ НЕ ДЕЛЬФИНЫ, ТО КТО ЕЩЕ МОЖЕТ ПРЕТЕНДОВАТЬ НА ГЛАВЕНСТВО?

[КРЫСЫ] СОЦИАЛЬНЫЙ РАЗУМ



МАРИНО ДЕГАН



так, мы перенесли на пять миллионов лет вперед. За это время крысы вышли на новый этап эволюции и сделались намного крупнее, а главное, умнее своих предшественниц. И теперь они господствуют на Земле. Думаешь, такого не может быть? Ошибаешься! «Легко представить, что новая постчеловеческая цивилизация разовьется на основе грызунов, – полагает французский нейробиолог Жорж Шапутье. – Тем более что отряд приматов, к которым принадлежит и человек, восходит к предку, близкому к грызунам». У крыс есть огромное преимущество перед многими животными: они живут сообществами, имеют социальный разум.

Наделенное социальным умом животное не только понимает, какой противник находится перед ним, но и подстраивает собственное поведение в соответствии с теми отношениями, которые установились у него со своими собратьями. В частности оно может согласиться при определенных обстоятельствах на подчинение кому-то из своих соплеменников. Выгода очевидна: одновременное выполнение различных задач отдельными особями способствуют общему успеху.

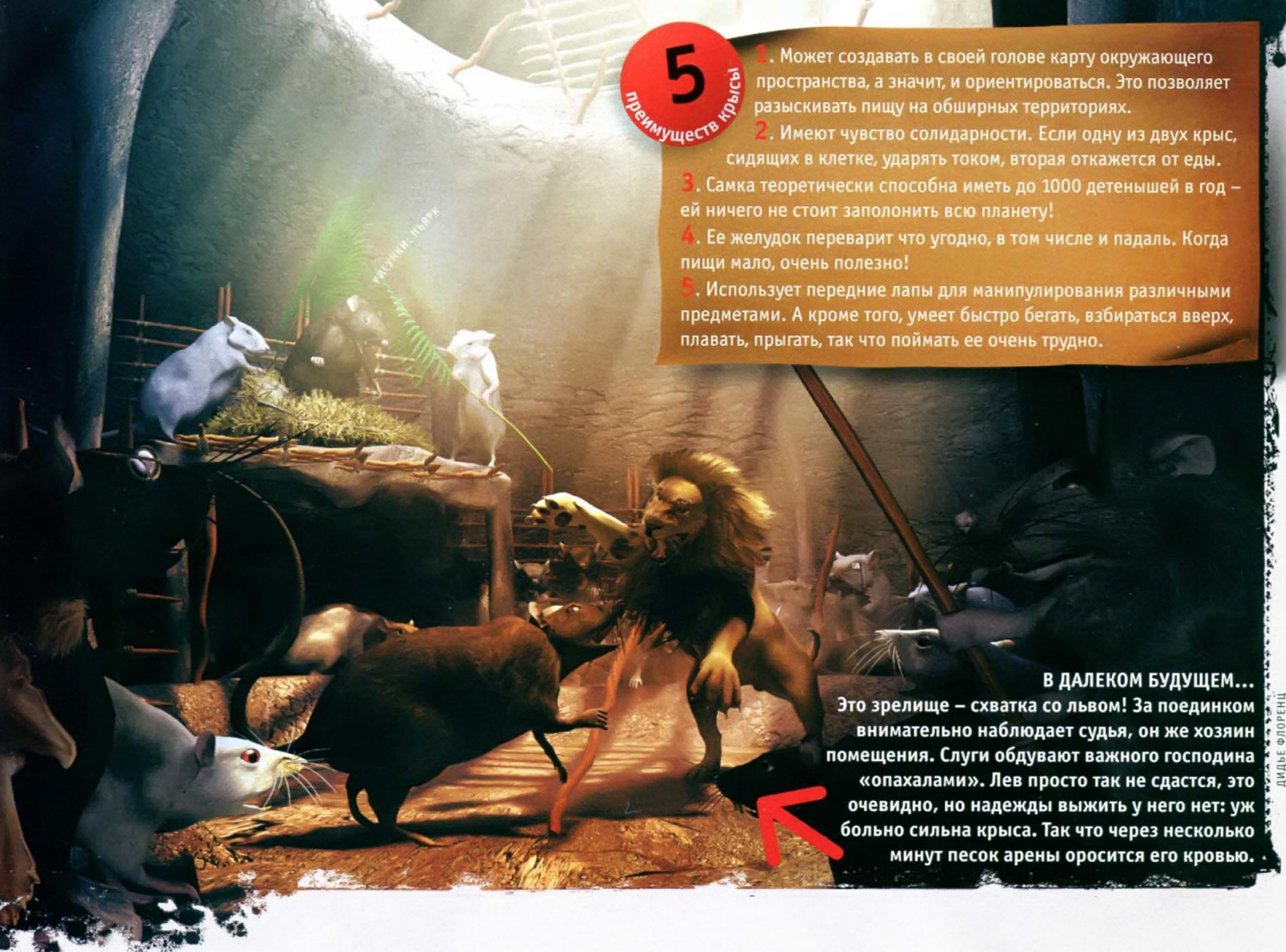
СОТРУДНИЧЕСТВО – ЗАЛОГ ВЫЖИВАНИЯ

У крыс социальное распределение ролей выражено вполне отчетливо. Если посадить шесть крыс в одну клетку с кормушкой, до которой можно добраться, лишь проплыв под водой (см. текст «Эксперимент» на следующей полосе), то только три из них будут нырять, отправляясь в поход за пищей, хотя плавать с задержкой дыхания способна любая крыса. Три остальных предпочтут воровать добычу у своих соплеменниц. Те вначале, разумеется, попробуют дать им отпор, но очень быстро подчинятся грубой силе; понятное дело: лучше уступить, чем рисковать своей шкурой.

Любая иерархия устанавливается под воздействием внешних факторов. Крысы не рождаются доминирующими или, наоборот, подчиняющимися. Они лишь приспосабливаются к той стае, в которой оказываются, и к меняющимся обстоятельствам жизни. Животное, которое, с одной стороны, не боится воды, а, с другой, не может похвастаться бойцовскими качествами, наверняка согласится на роль «водолаза». Но стоит только обновить состав группы или изменить условия испытания, как «пловчиха» может переквалифицироваться в «грабительницу». Итак, наличие у популяции социального

5 преимущества крысы

1. Может создавать в своей голове карту окружающего пространства, а значит, и ориентироваться. Это позволяет разыскивать пищу на обширных территориях.
2. Имеют чувство солидарности. Если одну из двух крыс, сидящих в клетке, ударять током, вторая откажется от еды.
3. Самка теоретически способна иметь до 1000 детенышей в год – ей ничего не стоит заполнить всю планету!
4. Ее желудок переварит что угодно, в том числе и падаль. Когда пищи мало, очень полезно!
5. Использует передние лапы для манипулирования различными предметами. А кроме того, умеет быстро бегать, взбираться вверх, плавать, прыгать, так что поймать ее очень трудно.



В ДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ...

Это зрелище – схватка со львом! За поединком внимательно наблюдает судья, он же хозяин помещения. Слуги обдувают важного господина «копахалами». Лев просто так не сдастся, это очевидно, но надежды выжить у него нет: уж больно сильна крыса. Так что через несколько минут песок арены оросится его кровью.

ДИДЬЕ ФЛОРЕНЦ

разума увеличивает ее шансы на выживание и дает ей дополнительные очки в битве за мировое господство. Почему? Да очень просто: если определенная особь наделена особыми талантами по нахождению пищи, но при этом не делится добычей с соседями, то она тем самым обрекает их на смерть. А раз так, то она рискует лишиться тех преимуществ, которые ей предоставляет жизнь в стае. Например, небольшого размера крыса может проникать в недоступные для других отверстия, добираясь до источника пищи, однако самостоятельно отбиться от крупного хищника ей вряд ли удастся. Именно поэтому в любом сообществе столь важным является распределение функций: использование возможностей каждого члена помогает решать сложные общие проблемы и тем самым содействовать выживанию всех и каждого. Социальный разум – большое преимущество крыс, но не единственное! (См. текст сверху «5 преимуществ крысы».) Чего же им не хватает, чтобы стать «суперкрысами»? «Мутаций, которые улучшили бы их зрение, поскольку в настоящее время крысы используют в основном слух и обоняние, – считает Жорж Шапутье. – Ну и нужно, чтобы мутация добавила бы им еще немного сообразительности. Для этого достаточно, чтобы в их мозге увеличилось количество церебральных клеток, что, в свою очередь, приведет к образованию новых связей между нейронами. Я представляю будущих крыс более крупными и лучше приспособленными к дневному свету». Что правда, то правда, небольшой размер делает их слишком легкой добычей многочисленных хищников. Будь крыса величиной со льва, это был бы чрезвычайно грозный соперник! ■

ЭКСПЕРИМЕНТ

Французские исследователи провели любопытный эксперимент, доказывающий, что у крыс спонтанно происходит иерархическое распределение ролей. В клетку с аквариумом **1** посадили шесть животных. Кормушка тоже располагалась в аквариуме, и путь к ней пролегал по наклонной планке. Пока аквариум был пуст, все крысы могли беспрепятственно добраться до кормушки. Затем в аквариум пустили воду, и через некоторое время крысам приходилось уже преодолевать расстояние до кормушки вплавь **2**, после чего возвращаться в клетку, чтобы там съесть добычу **3**. И вот тут то одна, то другая крыса стали отказываться от погружений в воду, предпочитая нападать на своих товарищей и отнимать у них пищу. Когда же наклонная планка была и вовсе убрана, так что путь до кормушки приходилось проделывать под водой с задержкой дыхания **4**, в стае окончательно установилась четкая иерархия, причем уже без всяких проявлений агрессии. Три крысы устремлялись в подводное плавание за пищей, а три остальных ждали их «на берегу» с добычей.



Д. ДЕЗОР, Г. ШРЕДЕР / INRIA NANCY/CNRS

[ОСЬМИНОГИ]

ОБУЧЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ НАБЛЮДЕНИЯ



осьминоги способны строить подводные города? Не смейся, в этом утверждении нет ничего неправдоподобного. «Эти дальние родственники улиток относятся к числу наиболее развитых в умственном отношении животных», — утверждает уже знакомый нам нейробиолог Жорж Шапутье. Начнем с того, что у осьминога самый большой мозг среди всех беспозвоночных. Однако острота ума зависит не от размера головы, а от связей между нервными клетками. И если судить по «интеллектуальным способностям» осьминогов, то у них здесь всё в полном порядке. В естественных условиях моллюски достаточно хитры и ловки, чтобы, скажем, залезть в скорлупу упавшего в воду кокосового ореха, если поблизости не нашлось ни одной подходящей каменистой впадины, чтобы спрятаться. В ходе проведенных лабораторных исследований головоногие моллюски, или **цефалоподы**, доказали, что легко обучаются новым навыкам; им ничего не стоит, например, отвинтить крышку банки, чтобы добраться до находящейся внутри пищи. Более того, они запоминают то, чему научились: так, проведя с десяток минут в попытках пролезть через отверстие диаметром 8 см, осьминог в следующий раз затратит на преодоление того же препятствия не более двух минут, так как вся последовательность необходимых для этого движений навсегда осталась в его памяти. Другой, еще более удивительный факт: группа итальянских исследователей пришла к выводу, что осьминоги способны обучаться путем простого наблюдения за своим соплеменником (см. текст «Эксперимент» справа). Неожиданное открытие, если учесть, что головоногие моллюски ведут отшельнический образ жизни, что, по мнению ряда ученых, является главной помехой на пути к мировому лидерству. Нынешние самки осьминогов умирают вскоре после кладки яиц, однако если допустить, что ситуация в будущем изменится и они смогут передавать юным осьминожатам свой жизненный опыт, то популяция цефалоподных, несомненно, совершит гигантский эволюционный скачок. Совместное обитание будет способствовать увеличению продолжительности их жизни и даст им дополнительное время для развития их навыков и знаний. И почему бы тогда в самом деле не заняться строительством подводных городов? ■



В ДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ

От самого дна до поверхности океана в районе тропиков высятся нагромождения небольших домиков, их тысячи и тысячи... И город продолжает расти и развиваться! Молодые осьминоги внимательно наблюдают за строителями, выкладываящими камень за камнем, ведь скоро настанет их черед браться за работу. С той поры как осьминоги стали жить дружной семьей, их численность резко возросла. И теперь срочно требуются новые просторные ясли для тысяч новорожденных осьминожек, а еще помещения для кормилиц и нянечек. Поэтому надо спешить, времени на раскачку нет!



ТЕРМИНАЛ

Цефалоподы

(от гр. *kephale* голова и *pus (podos)* нога) — класс моллюсков с большой головой и щупальцами вокруг (осьминоги и кальмары).

ПЕРЕСТАВ БЫТЬ
ОТШЕЛЬНИКАМИ,
ОСЬМИНОГИ
СМОГУТ
ЗАВОЕВАТЬ МИР.

ВЛАДЫКА
МИРА С ЖЕЛЕ
ВМЕСТО МОЗГА?
НЕ СМЕШИ
МЕНЯ!

ПОСПОРИМ?

МАРИНО ДЕГАН

5

ПРЕИМУЩЕСТВ ОСЬМИНОГО

1. Очень любознательный, а это самый верный способ открыть для себя мир и научиться им управлять.

2. Умеет пользоваться орудиями труда.

3. Надолго сохраняет в памяти приобретенные знания и навыки.

4. Обладает прекрасным зрением.

5. Способен захватывать щупальцами даже маленькие предметы, подобно тому, как человек берет их большим и указательным пальцами.

ЭКСПЕРИМЕНТ

В том, что осьминоги способны обучаться, лишь наблюдая за своими собратьями, легко убедиться с помощью простого эксперимента. Осьминогу дали стеклянный ящик с рядом отверстий разного диаметра **1**, а чтобы его заинтересовать, внутрь поместили небольшого краба. Повозившись несколько минут, цефалопод отыскал нужное отверстие. Теперь нашему испытуемому предстоит сыграть роль педагога! Кладем в ящик нового краба и «просим» осьминога провести урок по доставанию лакомства для собрата, которого помещаем рядом – пусть смотрит и запоминает! **2**. Головоногие моллюски – существа чрезвычайно любопытные, и, как истые охотники-одиночки, буквально на лету учатся всему полезному. Если после такого урока дать осьминогу-ученику ящик с крабом внутри, он не мешкая полезет в «правильное» отверстие **3**.





**ПРАВИЛО
МУРАВЬЕВ:
КАЖДУЮ ВЕЩЬ
НУЖНО КЛАСТЬ
ТУДА, ГДЕ
ТАКИХ БОЛЬШЕ
ВСЕГО.**

[МУРАВЬИ]

КОЛЛЕКТИВНЫЙ РАЗУМ



муравьи – будущие властелины мира? Вполне вероятно: ведь, как и люди, они сумели приспособиться и к жаре, и к холоду и выжить в самых разных местах планеты, от экватора до полярных кругов. Тем не менее нельзя сказать, что

муравьи могут похвастать высоким уровнем умственного развития. Их 100 000 нейронов (против 100 миллиардов у человека!) позволяют им выполнять лишь наипростейшие задачи: кормить личинок, охранять вход в муравейник, искать пищу... – около двух десятков различных поведенческих моделей на все случаи жизни. Надо ли говорить, что отдельно взятый муравей не имеет ни малейшего представления об общем устройстве и функционировании муравейника, в котором живет. На олимпиадах умников им делать нечего!

Но стоит насекомым собраться вместе, как сразу появляется немало поводов для удивления! Колония муравьев способна строить жилища с системой вентиляции воздуха, нападать на противников, в десятки раз превосходящих муравьиных солдат по размеру, отыскивать кратчайший путь к источни-

кам пищи (см. текст «Эксперимент» на следующей странице). Или даже выстраивать мосты из собственных тел, для преодоления водной преграды.

БЕЗУКОРИЗНЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Когда наблюдаешь за муравьями, в первую очередь бросается в глаза невероятная слаженность их совместной работы, а ведь у них нет ни организатора, который координировал бы их действия, ни прораба, способного проследить за соблюдением строительных норм при возведении моста, ни генерала, знающего, как лучше организовать оборону муравейника, ни даже опытной няни для воспитания малышей. И тем не менее всё отлажено до совершенства, не случайно специалисты по насекомым говорят о коллективном разуме. Педантично выполняя простые действия, муравьи могут сообща решать даже самые сложные задачи. Достаточно посмотреть, как они заботятся о подрастающем поколении: яйца хранятся в одном месте, личинки – в другом, куколки – в третьем... Столь безукоризненная организация основана на соблюдении одного-единственного и очень простого правила: «Каждую вещь



5
Преимущества муравьев

1. Численный перевес: с населением в несколько миллионов миллиардов они по общей массе превосходят людей.
2. Всеядность.
3. Использование «сельского хозяйства» – муравьи разводят для своих нужд тлей и грибные культуры.
4. Способность перемещать грузы, в 60 раз превышающие их собственный вес.
5. Возможность нападать сообщества на противника, превосходящего их самих по размеру в десятков раз.

В ДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ

Черные муравьи долго отбивались от неприятельских атак, но наступил день, когда они были вынуждены отступить на последнюю оставшуюся под их контролем территорию. Но передышки им никто не даст. Бесчисленные полки их врагов, красных муравьев, пошли на решающий штурм. Сверху сыплются «муравьи-бомбы»: их наполненное кислотой брюшко лопаются при ударе о землю, нанося ощутимый урон защитникам крепости. Рабочие муравьи нападающих быстро навели живые мосты через наполненные водой рвы, и по ним сразу двинулись шеренги солдат. В качестве бронетехники используются панцири жуков. Становится ясно, что крепости не устоять перед штурмом, и вскоре в ней будут хозяйничать красные муравьи. Очередная их победа...

нужно класть туда, где она находится в наибольшем количестве». Так, если рабочая особь вдруг обнаружит среди яиц личинку, она тут же ее подхватит и перетащит туда, где той положено быть. Такое инстинктивное поведение, присущее тысячам рабочих муравьев, позволяет предельно четко организовать внутреннее пространство муравейника. Коллективный разум доказал свою эффективность в ходе эволюции: муравьи существуют уже более 100 миллионов лет (человек лишь 160 тысяч!), так что, если мы когда-нибудь исчезнем с лица Земли, муравьи, скорее всего, этого просто не заметят. Можно даже утверждать, что уже в наши дни муравьи являются истинными царями природы! Правда, с одной оговоркой: хомо сапиенс, или человек разумный, – это всё же отдельный вид в системе живого мира, в то время как муравьев насчитывается около 12 000 видов. Трудно представить, что какой-то один из них сумеет завоевать господство над миром. Ведь вначале ему придется избавиться от всех остальных конкурентов или по крайней мере обратить их в рабство. И если такая война начнется, то можно не сомневаться: она будет долгой и беспощадной! ■

МЫ, КОГДА
ВМЕСТЕ,
СТАНОВИМСЯ
УМНЕЕ...

А У ЛЮДЕЙ
ВСЁ
НАОБОРОТ.

В ТОПЛЕ
ОНИ ГЛУПЫЕ
И
АГРЕССИВНЫЕ.

ЭКСПЕРИМЕНТ

Чтобы добраться до сахара, у муравьев есть два моста различной длины **1**. Насекомые быстро находят кратчайший путь **2**. Как же им это удастся, если ни один муравей не способен в одиночку сделать подобный выбор? Благодаря очень простому механизму. Насекомые, возвращающиеся с добычей «домой», оставляют на своем пути пахучую тропинку (в ход идут феромоны), которая и направляет их товарищей к сахару. Привлеченные запахом муравьи незамедлительно отправляются в указанном направлении. Вначале разница в интенсивности движения муравьиных потоков по обоим мосткам невелика, поскольку освоение маршрутов ведется наугад. Однако поскольку один из них короче, то и количество ходок по нему туда-сюда совершается больше. Соответственно усиливается и привлекающий муравьев запах, в результате чего интенсивность движения по короткому мосту возрастает буквально на глазах. Но вот сахар заканчивается, запах феромонов улетучивается, и дорожка быстро пустеет.



5
преимущества вороновых

1. У ворона большой мозг по отношению к телу.
2. Всеядность. Большой плюс в голодные времена.
3. Сорока способна самоидентифицироваться и узнавать себя в зеркале.
4. Подобно высшим приматам, ворон легко справляется с задачами на сообразительность, вроде той, в которой нужно достать пищу (см. текст «Эксперимент» на стр. 15).
5. Сойка понимает, что она и ее соплеменники могут «думать» по-разному, а значит, способна предвидеть их поведение и таким образом прогнозировать будущее. Одна такая птица украла пищу, подглядев, где ее спрятали, после чего тщательно перепрыгивает добычу, стараясь избежать любопытных взглядов.

[ВОРОНЫ]

САМЫЕ МАСТЕРОВИТЫЕ



олова, как у коноплянки, а мозг, как у воробьев... Ну какой, казалось бы, смысл искать будущих хозяев мира среди пернатых? Однако если повнимательней к ним приглядеться, то можно обнаружить, что птенцы умеют считать, что цапли

используют мелких рыб для приманки больших, и что грифы раскалывают страусиные яйца с помощью камней... Короче: птиц вполне можно причислить к законным претендентам на будущий трон. Остается лишь решить, какую из них выбрать. Слово Луи Левефру, этологу из канадского Университета Макгилла.

— Пальма первенства, без сомнения, принадлежит семейству вороновых, или, как его еще называют, врановых, то есть ворону, вороне, грачу, галке, сойке и сороке... Среди птиц у них самый высокий показатель интеллекта. Они опережают

В ДАЛЕКОМ БУДУЩЕМ

Славный выдался денек! Слетевшиеся на скалу вороны радуются богатому улову. И хотя, как обычно, пойманные рыбы привлекли внимание морских хищников, а те испортили сеть своими острыми зубами, птиц это не огорчает. Поддерживая сеть лапой и работая клювом, заделывать дыры с помощью трех-четырех лиан — дело для них привычное. Тем более что игра стоит свеч! Посмотри: к берегу подлетают очередные рыбаки с сетками, полными рыбы. На этой неделе стае больше не придется беспокоиться о еде!

и цапель, и хищных птиц (ястребов, орлов, грифов...), и дятлов, и сорокопутов... Представители семейства вороновых по уму соперничают с обезьянами! А вдобавок ко всему они весьма ловкие мастера-умельцы, причем не чуждые творческого начала. А чемпионом по изготовлению всякого рода орудий считается ворон Новой Каледонии.

Как же птицы, не имея рук, изготавливают орудия труда?

— Да, рук у них нет, зато есть мозг и клюв. Чтобы наковырять из древесной коры личинок, ворон ошпиливает клювом длинный лист пандануса (тропическое растение), превращая его в удобный крючок: один кончик листа остается широким, чтобы его было удобно держать в клюве, а другой делается таким тонким, что его можно просунуть в самое маленькое из отверстий! Эта удивительная птица умеет производить орудия труда даже из материалов, которые обычно не встреча-



МИШЕЛЬ САСМАНН

ЯПОНСКИЕ ВОРОНЫ НАУЧИЛИСЬ ИСПОЛЬЗОВАТЬ АВТОМОБИЛИ ДЛЯ КОЛКИ ОРЕХОВ.



пищу кладут в кормушку красного цвета, а зеленую оставляют пустой. На следующий день – наоборот. И так далее. Вороны очень быстро улавливают подобную логику, а значит, они способны понять не только то, что для них хорошо, но и то, что порядок вещей изменчив, а это и есть гибкость ума. *Неужели вы серьезно полагаете, что вороны действительно могут повторить историю эволюции человеческой цивилизации?*

– А почему бы и нет! В определенном смысле вороновых можно рассматривать как своего рода высших приматов среди птиц. Дадим им шесть миллионов лет, то есть тот же период времени, которого хватило нашему обезьяноподобному предку, чтобы стать человеком. И легко представить, что птицы претерпят те же разнообразные изменения, что выпали в свое время на долю динозавров, занимавших все пищевые ниши, так как среди них были как травоядные, так и плотоядные. Я уже вижу большого размера ворона с подобием пальцев на концах крыльев, то есть похожего на доисторического археоптерикса. А если у птиц появится возможность хватать предметы и манипулировать ими, то это станет мощным стимулом для развития их мозговой деятельности. И когда-нибудь, возможно, они научатся ловить рыбу сетями... ■



ЕСЛИ ХОЧЕШЬ
СТАТЬ
ВЛАСТЕЛИНОМ
МИРА,...



...ВОРОН
СЧИТАТЬ
НЕЛЬЗЯ!

МАРИНО ДЕГАН

ются в природе, например из железной проволоки (см. текст «Эксперимент» справа), и вообще находить употребление самым неожиданным вещам. Так, японские вороны научились использовать автомобили для колки орехов! Бросят собранные орехи на дорогу и ждут, когда те окажутся под колесами! А чтобы не рисковать своей жизнью, выкладывают орехи возле пешеходного перехода, после чего им остается лишь подождать, когда машины остановятся на красный свет.

А почему вы полагаете, что такие способности вороновых послужат козырем в их борьбе за господство над миром?

– Творческий дух и склонность к новаторству облегчает животным адаптацию к различным условиям жизни, а значит, помогает им осваивать новые места обитания... А то, что вороновым свойственна гибкость ума, становится ясно из следующего эксперимента: в первый день его проведения

ЭКСПЕРИМЕНТ

Бетти, выросшая в неволе самка ворона из Новой Каледонии, произвела настоящий фурор в лаборатории, когда самостоятельно придумала, как достать еду с помощью абсолютно нового для себя материала – железной проволоки. Исследователи положили в ведро немного мяса и опустили его в стеклянную емкость. Клювом не достать, а рядом лишь несколько кусочков железной проволоки различной длины и гибкости. Бетти долго думала **1**, какой кусок выбрать, всё ей не нравилось: один слишком короткий, другой слишком длинный, но в результате выбрала самый подходящий и достаточно крепкий, чтобы выдержать вес ведерка **2**. Неплохо для птички!



ФОТОГРАФИИ: БЕРГ/ОКСФОРДСКИЙ УНИВ.

А КАКОВЫ ШАНСЫ ТРАДИЦИОННЫХ ДРУЗЕЙ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО «МЛАДШИХ БРАТЬЕВ»?

[ШИМПАНЗЕ] НАШ БЛИЖАЙШИЙ РОДСТВЕННИК

Шимпанзе – один из самых очевидных кандидатов на освободившийся трон царя природы. Они ведь так на нас похожи! У шимпанзе имеются зачатки логики, и они способны даже предвидеть ход событий (см. текст «Эксперимент» справа). Однако в полной мере свои дарования шимпанзе проявляет на свободе. Например, обезьяны различают от 300 до 400 различных как съедобных, так и лекарственных растений. Или могут преодолеть несколько километров, чтобы собрать с дерева созревшие фрукты. Как они узнают, что пора отправляться за урожаем? По всей видимости, они ориентируются по полетам и крикам птиц, лакомящихся теми же фруктами... В своем развитии высшие приматы отстают от людей всего на шаг. Но для этого шага необходимо желание изучать окружающий мир... Впрочем, обезьяна способна преподнести сюрпризы. Так, считалось, что шимпанзе не продумывают своих действий. Но вот в зоопарке одна обезьяна стала собирать камни и прятать их от служителя. А затем принялась кидать их в посетителей. Такой вот продуманный план избавления от назойливых чужаков! ■

ЭКСПЕРИМЕНТ С ШИМПАНЗЕ

Арахис поместили в стеклянную колбу, закрепленную вертикально на прутьях клетки **1**. Достать орех пальцами шимпанзе не в состоянии, так как отверстие колбы слишком узкое. Обезьяне удалось решить проблему, набирая в рот воды и выплевывая ее в колбу **2** до тех пор, пока уровень воды не поднялся до края колбы. После чего она преспокойно достала плавающий на поверхности орех. Эксперимент доказывает, что животное умеет правильно анализировать стоящую перед ней задачу и предвидеть последствия своих действий. Очень даже неплохо!



МАКС ПЛАНК ИНСТ./NOVA/NATIONAL GEO

[СОБАКИ] ВЕРОЙ И ПРАВДОЙ СЛУЖАЩИЕ НАМ

Собака – лучший друг человека, и она буквально напрашивается на освободившееся место царя природы! Собаку легко выдрессировать приносить газету, находить взрывчатые вещества, она может пасти овец, тащить сани, быть поводырем слепого, даже тушить свет или включать микроволновку. А недавно было обнаружено, что некоторые собаки способны запомнить на слух несколько сотен слов и узнавать предметы, которые они обозначают! За счет чего же собака сумела добиться таких впечатляющих результатов? Собака относится к человеку с повышенным вниманием, что легко объясняется тысячами лет, проведенными вместе. Волк, хоть и имеющий с собакой единого предка, никаким «родством душ» с человеком не отличается. Впрочем, как и шимпанзе, который, казалось бы, гораздо ближе к нам по крови. Итак, смогут ли собаки воспользоваться приобретенными за долгие века общения с человеком знаниями и навыками, чтобы стать царями природы? Ученые сомневаются: хотя собака и понимает своего хозяина с полуслова, никаких следов от ее дружбы с человеком на генном уровне не сохраняется. Следовательно, все ее умения исчезнут вместе с нами. Зато собаки смогут переключить свое внимание на другое «выс-

шее существо», которое выдвинется на место под солнцем в процессе эволюции. И, допустим, стать (а почему бы и нет?) преданными товарищами... суперкрысы! ■

ЭКСПЕРИМЕНТ С СОБАКОЙ

Собака кажется нам суперразумной, поскольку она умеет как никакое другое животное, в том числе и наши ближайшие родственники – высшие приматы – угадывать наши желания. Приведем собаку и шимпанзе в пустую комнату и покажем им приготовленную для них игрушку. Затем на минуту выведем их из комнаты и спрячем игрушку под одним из горшков. А теперь возвратим по очереди испытуемых и покажем каждому из них жестом руки или взглядом на тот горшок, под которым спрятали игрушку. Собака мигом всё поймет и решительно направится в указанном направлении в надежде на вознаграждение. Шимпанзе – другая история. Ей понадобится около дюжины опытов, чтобы наконец догадаться о том, что палец человека указывает верное направление.



Д. Л. АНДЕРСОН

ЗОЛОТОЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Лист бумаги, карандаш и циркуль – вот и всё, что понадобится, чтобы создать подлинное сокровище математики – «золотую спираль»!

□► Робен Жане

Мы изобразили этот прямоугольник золотым, чтобы подчеркнуть его пропорции – золотое соотношение сторон.

Сегодня мы отправимся в путь за золотом...

Впрочем, как ты уже понял, речь идет о математическом золоте, поэтому нам понадобится лишь бумажный лист в клетку, карандаш и циркуль. Итак, обведи одну клетку, рядом еще одну. Получится прямоугольник длиной в два квадрата, а шириной в один **1**. Нарисуй еще один квадрат, одной из сторон которого будет длинная сторона нашего предыдущего прямоугольника. Ты получишь прямоугольник шириной в 2 клетки, а длиной в 3 **2**. Теперь пририсуй квадрат со стороной в 3 клетки: получится прямоугольник 3 на 5. Затем квадрат со стороной 5 клеток, чтобы получился соответственно прямоугольник 5 на 8 **3**, и так далее. Заметь, что рисовать квадраты нужно, поворачивая всё время лист бумаги в одном и том же направлении, крутясь вокруг первого прямоугольника **4**.

— А где же золото? — законно спросишь ты. Потерпи немного! Обрати пока внимание на то, что самый первый квадрат и прямоугольник 1 на 2 сильно отличаются друг от друга: прямоугольник получился здорово вытянутым. Между прямоугольником 1 на 2 и 2 на 3 по-прежнему существует разница: маленький более вытянутый, чем большой. Но пропорции тут уже не те. Чтобы осознать, как эти пропорции поменялись, перейдем от геометрии к алгебре. Удлинение каждого прямоугольника выражается делением его длины на ширину. У квадрата это будет: $1/1=1$,

у прямоугольника из двух квадратов: $2/1=2$, а у следующего: $3/2=1,5$. Разрыв между 1,5 и 2 не столь велик, как между 2 и 1. И чем меньше разница, тем больше похожи фигуры друг на друга. Если мы продолжим подсчитывать таким образом прямоугольники, то у нас будут получаться практически одни и те же пропорции: $5/3=1,666$, затем $8/5=1,6...$ Иначе говоря, каждый новый прямоугольник станет приближаться к некой идеальной фигуре, которую можно назвать «золотым прямоугольником»! Почему мы назвали его идеальным? Да потому что если к нему пририсовать квадрат со стороной равной длине прямоугольника, то получившийся новый прямоугольник будет иметь всё те же знакомые пропорции: соотношение его длины и ширины будет приблизительно равно 1,618. А если точнее, то $(1+\sqrt{5})/2$. Математики обозначают эту величину греческой буквой ϕ (фи) и величают золотым числом.

А чтобы поставить красивую точку в нашем эксперименте, возьми циркуль и проведи в каждом квадрате дугу в четверть окружности, исходящую от одной из вершин и проходящую через две из трех оставшихся вершин, — так, чтобы все эти дуги продолжали одна другую. У тебя получится «золотая спираль» **5**! Впрочем, это спираль не высшей пробы, поскольку настоящая золотая спираль рождается из золотого прямоугольника, а не из квадрата, как у нас. Но разница между ними достаточно невелика... ■

1 Квадрат + квадрат = прямоугольник...

2 ... пририсуй к нему новый квадрат...

3 ... и еще один...

4 и наконец, самый большой. Рисуй, поворачивая лист в одну сторону.

5 А теперь проведи циркулем дуги, чтобы образовалась спираль.

РЯД ФИБОНАЧЧИ

Последовательностью в математике зовется ряд чисел, которые следует друг за другом, подчиняясь определенной логике. Например, **ряд простых чисел** (1, 2, 3, 4...), **бинарный ряд** (1, 2, 4, 8...). Еще одна такая весьма знаменитая последовательность названа в честь итальянского математика XIII века. Она начинается следующим образом: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13... Узнаешь? Это же стороны нарисованных тобой прямоугольников! Чтобы найти очередное число цепочки, надо сложить два предыдущих. Вывод таков: чтобы определить длину будущего прямоугольника в нашей серии, следует сложить длину и ширину последнего прямоугольника, ширина которого представляет собой в свою очередь длину предыдущего прямоугольника. Следовательно, длина прямоугольников данной последовательности равна сумме длин двух предыдущих прямоугольников.

ВЕНЕРА

ЖАРУ ЗАКАЗЫВАЛИ? – ПОЖАЛУЙСТА!



Тучи тучами,
а печет
аж до $+460^{\circ}\text{C}$!



кажу откровенно: с лыжной прогулкой по Марсу, о которой я писал в прошлом номере, я дал маху. Однако прочь грусть и уныние, ведь больше всего на свете я люблю... жару и солнце! А коли так, то

сеанс загара мне не помешает. И куда лететь, вопроса нет – конечно же, на Венеру, или, как ее еще называют, Утреннюю звезду, ведь она считается близняшкой Земли. Размер у планеты примерно такой же (радиус около 6000 км), а к Солнцу она находится поближе (108 миллионов километров против 150 миллионов у Земли), так что огромное светило над головой и песчаные дюны мне обеспечены – хоть отогреюсь после ледящего Марса!

Мда... Похоже, опять опростоволосился... Я, конечно, мечтал о жаре, но не о такой же – плюс 460°C! Может быть, датчики что-то напутали? Да нет, не должны. От такой жары мой противосолнечный зонтик на глазах приходит в негодность. И ведь что самое обидное – солнца-то никакого нет, всё небо в облаках, и ни малейшей надежды увидеть хоть тонюсенький лучик. Впрочем, от этих двух неприятностей я бы еще как-нибудь отмахнулся, но третья оказалась неподъемной. Иными словами: прилетел сюда с легкой душой, а теперь на сердце тяжесть. И если бы только на сердце. Чтобы резко двинуть ногой или рукой, нужна такая сила, что мама не горюй! Мало того, что движения сковывает скафандр, еще и атмосфера здесь словно густой сироп. Интересно, что по поводу этого неприятного явления думают мои датчики? А... всё понятно: атмосферное давление целых 90 бар, то есть в 90 раз выше, чем на Земле! При таком давлении атмосфера становится хоть и не такой плотной, как вода, но всё же быстро тут не побегаешь. Зато можно попробовать себя в тяжелой атлетике. Сила притяжения Венеры меньше, чем Земли, поэтому все тела здесь оказываются легче. Да плюс к тому, в плотной атмосфере помогает и Архимедова сила, толкающая предметы вверх.

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ ГАРАНТИРОВАН!

Итак, подведу итоги. Вместо блаженного солярия я очутился в адском пекле, причем без всякого радующего глаз солнца, а вдобавок с невыносимым атмосферным давлением. Ну почему мне так не везет! И почему близняшка нашей планеты так сильно от нее отличается! Взятая проба воздуха показала мне, что он почти целиком состоит из CO_2 – газа, способствующего появлению парникового эффекта. Недаром именно этот газ ученые упрекают в том, что столбики термометров на Земле поползли вверх. И хотя на нашей планете он составляет лишь 0,0033% атмосферы, уже этого предостаточно, а здесь его аж 96% процентов! Так что градусникам на Венере не позавидуешь. А если еще учесть, что здешняя атмосфера чересчур плотная, то и парниковый эффект становится особенно ощутимым. Какая жалость, ведь в далекие времена молодого Солнца на Венере царила куда более гостеприимная температура, и здесь, наверняка, были даже океаны. Но затем, а именно около 4 миллиардов лет назад, климатический механизм вконец разладился, и Солнце принялось жарить нещадно. Короче, чтобы славно отдохнуть на Венере, требуется машина времени, поскольку местные бархатные сезоны ушли в прошлое! ■

Продолжение путешествий нашего корреспондента – в следующих номерах.

**Теперь наш
корреспондент
решил совершить
путешествие на
планету Венера...
чтобы погреться!**



1812 ГОД: «МЫ ДОЛГО МОЛЧА ОТСТУПАЛИ»

Уже около месяца вторгшаяся в Россию «Великая армия» Наполеона преследовала отступавшие русские войска. Французский император стремился не допустить соединения 1-й (командующий Барклай де Толли) и 2-й (Багратион) русских армий и, мечтая навязать «генеральное сражение», надеялся разгромить русские войска.

Михаил Барклай де Толли командовал всей русской армией на начальном этапе Отечественной войны 1812 года, после чего был замещён М. И. Кутузовым.

В историю военного искусства, по мнению западных авторов, он вошёл как архитектор стратегии «выжженной земли» – отрезания войск противника от тыла, лишения их снабжения и организации в их тылу партизанской войны.

Художник Джордж Доу.



Русские, искусно маневрируя, уходили от преследования, увлекая французов в глубь страны и нанося им большие потери в ожесточенных арьергардных боях.

Однако 3 августа русским армиям всё-таки удалось соединиться под Смоленском. Тогда Наполеон, выступив из Витебска во главе 180-тысячной группировки, переправился на левый берег Днепра с целью выйти в тыл русским армиям, подойти к Смоленску с юго-запада и отрезать им пути отступления на восток. У села Красное дорогу французам преградила всего лишь одна 27-я пехотная дивизия под командованием генерала Неверовского, почти целиком состоявшая из новобранцев. В три часа дня на них обрушилась вся масса великолепной кавалерии Мюрата, а чуть позже – и ошетинившиеся железом шеренги суровых пехотинцев маршала Нея.

ДЕЛО ПОД КРАСНЫМ

Построив своих солдат в колонну, Неверовский перегородил дорогу. В тыл был отправлен 50-й **егерский** полк с двумя орудиями. Само Красное было занято одним батальоном 49-го егерского полка с несколькими пушками. Правда, маршал Ней стремительным ударом сразу же выбил оттуда егерей, потерявших все орудия. Но основная часть дивизии продолжала стоять за селом на дороге, по бокам которой рос березняк, мешавший коннице ударить с флангов. Неверовский обратился к своим солдатам: «Ребята, помните, чему вас учили. Никакая кавалерия не победит вас, только в пальбе не торопитесь и стреляйте метко. Никто не смеет начинать без моей команды!» Мюрату ничего не оставалось, кроме как атаковать русскую пехоту в лоб. О случившемся потом рассказывает

ОТ ЕГЕРЕЙ К СРЕЛКОВЫМ БАТАЛЬОНАМ

«Егерь» в переводе с немецкого означает «охотник, стрелок». Для действий на пересеченной местности нужны были не стройные сомкнутые ряды, а небольшие отряды ловких и метких стрелков, способных действовать поодиночке. В русской армии по образцу европейских были созданы отделения лёгкой стрелковой пехоты. «Гренадеры и мушкетеры рвут на штыках, – говорил Кутузов, – а стреляют егеря».

Как постоянное войско, егеря, прежде всего, появляются в Пруссии при Фридрихе Великом. В Австрии егерские полки получили постоянную организацию лишь с 1808 года. Во Франции они возникли во время 7-летней войны. В Пьемонте – в 1842 году под именем «берсальеров».

Появление егерских полков в России относится к 1765 году, когда командовавший финляндской дивизией граф Панин сформировал при ней егерский отряд из 300 человек.

Затем число егерских частей стало постепенно увеличиваться, а сам этот род войск подвергался различным преобразованиям, последним словом которых являются стрелковые полки и батальоны.

Маршал Мишель Ней.
Раскрашенная гравюра.



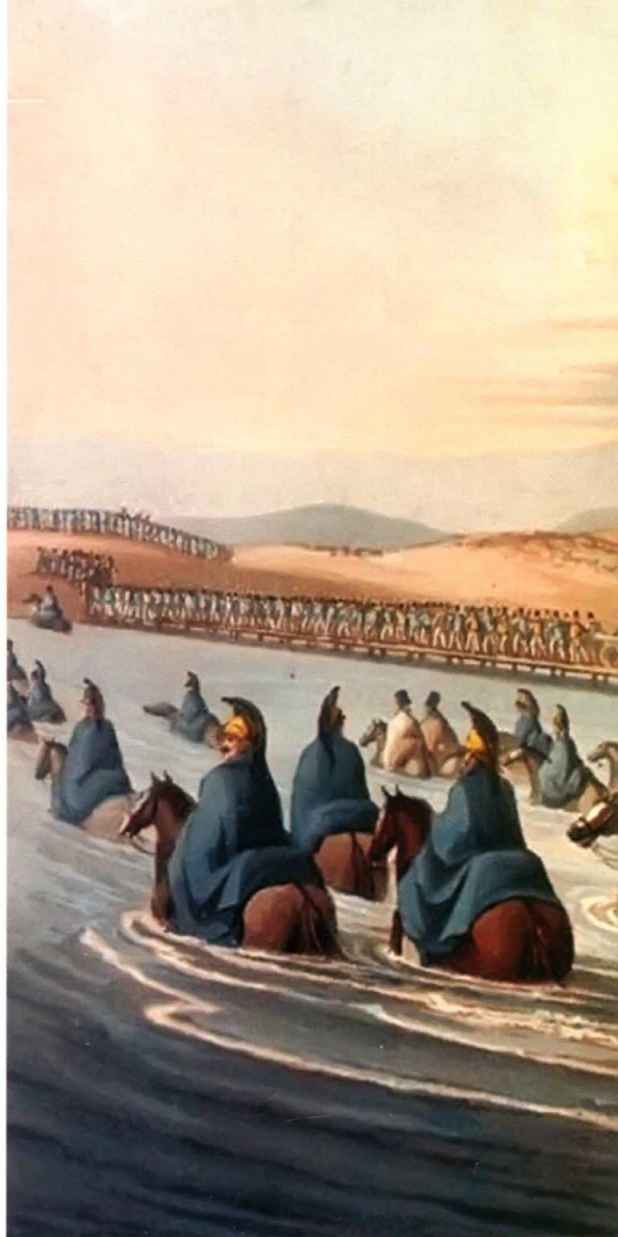
Михайловский-Данилевский в своём «Описании Отечественной войны 1812 года»: «Неприятеля подпустили на ближайший ружейный выстрел. Неподвижное, как будто окаменелое каре, не вникая происходившему вокруг него бурному смятению гонимых и быстро преследующих, стояло безмолвно, стройно, как стена. Загремело начальническое: «Тревога!» Барабаны подхватили; батальонный прицельный огонь показался круглою дробью и вмиг французские всадники и их лошади устлали землю. У нас ударили отбой пальбы. «Видите ребята, сказал Неверовский в восторге, как легко исполняющей свою обязанность пехоте побеждать кавалерию; благодарю вас и поздравляю!»

В течение нескольких часов русские отбивали все атаки конницы. В перерыве между схватками генерал подбадривал своих солдат, проводил с ними разбор боя и даже устраивал учения. Тем не менее французам уда- ➤



Дмитрий Неверовский – российский генерал-лейтенант. 16 мая 1786 года вступил солдатом в лейб-гвардии Семёновский полк. Позже участвовал в войнах с Турцией и Польшей. В 1812 году командовал 27-й пехотной дивизией. Подвигом его было сражение под Красным с войсками Мюрата и отступление после него, признаваемое военными авторитетами за беспримерное. Несмотря на частые стычки с неприятелями, его дивизия отступала в величайшем порядке и успела настолько задержать неприятеля, что наши войска свободно могли занять Смоленск и прикрыть Московскую дорогу.

Портрет Д. П. Неверовского.
Художник Джордж Доу.



Гусары – лихие вояки и блестящие танцоры, герои войны 1812 года, воспетые в стихах, обаятельные личности и мастера на всевозможные проделки, покручивающие ус в минуту опасности.

Гусары впервые появились в Венгрии в 1458 году как дворянское ополчение, которое формировалось по принципу: один человек от двадцати дворов (*husz* – двадцать, *ar* – подать) – отсюда и название. Первое упоминание о гусарах в России относится к 1634 году. А в 1741 году гусарские полки – легкая кавалерия – уже вошли в состав русских войск. Обмундирование гусар основано на национальной одежде венгров, богато украшенной шнурами. Основные части костюма: доломан – мундир из сукна со стоячим воротником, богато украшенный шнурами и пуговицами; ментик – теплая верхняя одежда; чакчиры – узкие суконные штаны, отделанные шнуром; сапоги (ботишки) с раструбом и кисточкой; кивер – высокий головной убор; ташка – плоская сумка, украшенная вензелем. Ментик носился поверх доломана с 15 сентября по 1 мая. В другое время крепился на левом плече с помощью шнура.





Переход армии Наполеона
через Неман.



Николай Раевский – герой Отечественной войны 1812 года, генерал от кавалерии. За тридцать лет безупречной службы участвовал во многих крупнейших сражениях эпохи. После подвига под Салтановкой стал одним из популярных генералов русской армии. Участник «Битвы народов» и взятия Парижа. Член Государственного совета. Был близко знаком со многими декабристами. Друг А. С. Пушкина.

Портрет
Н. Н. Раевского.
Художник
Джордж Доу.

► лось охватить дивизию с двух сторон, и Неверовский, опасаясь окружения, начал свое беспримерное отступление к Смоленску. Дивизия шла по дороге, заслоняясь придорожным лесом с флангов, останавливаясь и отгоняя залпами французскую кавалерию. Иногда после атак углы каре расстраивались, и тогда солдаты, оставшиеся вне рядов, падали под ударами сабель кавалеристов. Но задержать дивизию те не могли. Русские двигались плотными рядами, стреляли, заряжали и снова стреляли, людей и лошадей косило, как снопы. Так продолжалось до самого вечера. Нашим солдатам оставалось еще пройти 5 километров, чтобы соединиться с полком, находившимся впереди за речкой. Но вот придорожный березняк кончился, и отряд, потеряв около 1500 человек и убив порядка 500 французов, вышел на открытую местность, где кавалерия вроде бы должна была его полностью изрубить. Но Неверовский, оставив небольшой заслон, продолжал движение, пока не очутился под защитой тех двух орудий, которые раньше были отосланы в тыл. Французы быстро окружили и перебили заслон, прикрывавший отход дивизии, но тут же попали под огонь этих самых пушек. Решив, что к русским прибыло подкрепление, они прекратили преследование. Неверовский же вышел к основным русским силам. Благодаря стойкости 27-й дивизии, задержавшей французов на сутки, 1-я и 2-я армии успели подойти к Смоленску и занять там оборону. Подвиг дивизии Неверовского вызвал у французов удивление и восхищение. Один из секретарей Наполеона писал: «Самая блистательная храбрость наших солдат истощалась: ударяя в густую колонну, они рубили ее, но не могли сломить». По выражению генерала Сегюра, «Неверовский отступал как лев».

ПЫЛАЮЩИЙ СМОЛЕНСК

Первым из тех частей, которые русское командование, благодаря яростному сопротивлению 27-й дивизии, успело подтянуть к Смоленску, стал 15-тысячный корпус генерала Раевского. Раевский, опытный генерал, уже успел отличиться в июльском сражении под Салтановкой, где лично водил солдат в атаку вместе со своими сыновьями-подростками. Раевский понимал, что Смоленск можно долго защищать и небольшими силами. Город был укреплен мощной каменной стеной, перед которой жители выкопали рвы. Однако главнокомандующий Барклай-де-Толли, стремясь сохранить армию, решил оставить Смоленск. Он не согласился с Багратионом, настаивавшим на проведении здесь «генеральной баталии». Барклаю было ясно, что именно этого и хочет Бонапарт. Ведь у Наполеона под Смоленском уже было 250 тысяч солдат, тогда как в обеих русских армиях насчитывалось только 120 тысяч. В итоге Барклай решил дать в Смоленске арьергардный бой, а основные силы отвести за Днепр. Прикрывать отход довелось Раевскому. 16 августа его корпус вместе с дивизией Неверовского оказал такое упорное сопротивление, что ни ураганный огонь французской артиллерии, зажегший город, ни отчаянные атаки корпуса Нея (22 тысячи солдат), ни удар пришедших ему на помощь войск Даву (25 тысяч) преодолеть его не смогли.

Вечером истерзанный корпус Раевского заменили корпусом Дохтурова и дивизией Коновницына, правда, свежие силы были небольшими, всего 20 тысяч человек. Прикрывая отход 1-й и 2-й армий на московскую дорогу, эти солдаты героически сдерживали натиск главных сил французской армии на протяжении всего дня 17 августа. Ночью Барклай приказал покинуть Смоленск. Солдат силой приходилось уводить в тыл, так как они не хотели этот приказ исполнять. Последней, ведя жестокий бой, город оставила дивизия Коновницына. Она взорвала пороховые склады и мост через Днепр. Ее бесстрашный командир замыкал колонну – лишь убедившись, что последний его солдат вышел из города, генерал Коновницын разрешил перевер-



Портрет А. А. Тучкова 4-го.
Художник Джордж Доу.

Александр Тучков 4-й – российский командир, генерал-майор. Происходил из старинного дворянского рода.

Был младшим из пяти сыновей. В 1799 получил чин полковника.

Был назначен шефом Ревельского мушкетерского полка в 1806.

В 1808 Тучков получил чин генерал-майора.

В 1812 года Тучков командовал 1-й бригадой 3-й пехотной дивизии 1-й Западной армии.

Бригада Тучкова сдерживала неприятеля под Витебском, Смоленском и Лубином.

На Бородинском поле он, вдохновляя дрогнувший под ураганным неприятельским огнем Ревельский полк, с полковым знаменем в руках бросился вперед и был смертельно ранен в грудь картечной пулей у средней Семеновской флеши.

Его не смогли вынести с поля боя, вспаханного артиллерийскими снарядами – оно бесследно поглотило героя.



Наполеон и командиры.



Русские казаки на марше.
КХудожник Карл Хесс.



Сражение под Смоленском
17 августа 1812 года.



► зать свою раненую руку. Русские потеряли в смоленском сражении 10 тысяч человек, французы – 20 тысяч. Даже Наполеон был потрясен видом пылающего Смоленска. Первоначально у него была мысль зимовать в городе, он даже отправил отсюда первые предложения о мире Александру I, но ответа не получил. Это укрепило убежденность императора в том, что надо идти на Москву и добить русских, несмотря на все опасности продвижения в глубь неведомой страны. «Нам предстояла, — говорил впоследствии Наполеон, — новая Испания, но Испания без границ, без городов и без средств».

ПОТЕРЯТЬ ЛИ АРМИЮ ИЛИ ПОТЕРЯТЬ МОСКВУ?

19 августа Наполеон попытался еще раз отрезать отход русской армии, которая еще не успела вся переправиться через Днепр. Брошенный вперед корпус Нея (усиленный уже до 40 тысяч человек) должен был захватить днепровские переправы, но натолкнулся у деревни Валутина Гора, расположенной в 10 километрах к востоку от Смоленска, на русский аррьергард под командованием генерала Тучкова (свыше 3 тысяч человек). Атака сходу у Нея не получилась даже несмотря на то, что в распоряжении Тучкова находилось только 3000 солдат: русские отбросили французов, а потом, получив подкрепления (порядка 20 тысяч), держались до поздней ночи. Во время последней французской атаки, уже при лунном свете, исколотый штыками Тучков был взят в плен. Однако к тому времени основные силы русской армии уже ушли за Днепр. Барклай-де-Толли продолжал отступать, навязывая Наполеону изнурительную войну, заставляя растягивать коммуникации, действовать в опустошенной местности, испытывать недостаток в боеприпасах и продо-

вольствии и страдать от внезапных нападений казаков и партизан. Однако оставление Смоленска серьезно подорвало репутацию Барклая в русском обществе, поползли слухи об измене, заговорили о том, что «немец» Барклай сознательно «ведет гостя в Москву». Да и в целом отступление снижало боевой дух армии. Эти настроения великолепно отразил Лермонтов в своей знаменитой поэме «Бородино»:

*Мы долго молча отступали,
Досадно было, боя ждали,
Ворчали старики:
«Что ж мы? На зимние квартиры?
Не смеют, что ли, командиры
Чужие изорвать мундиры
О русские штыки?»*

В итоге Александр I пришел к выводу, что необходим другой военачальник, который пользовался бы непрерываемым авторитетом. Таким полководцем мог быть лишь Кутузов, командовавший в тот момент Дунайской армией, только что разбившей турок в Бессарабии. 20 августа император назначил его главнокомандующим, что было встречено с огромным воодушевлением в армии и обществе. Однако, прибыв 29 августа в войска, Кутузов, прекрасно понимая верность действий Барклая, приказал продолжить отступление. А вслед за русскими на Москву неумолимо надвигалась собравшаяся в один кулак «Великая армия». Несмотря ни на что, Наполеон был уверен, что русские всё-таки дадут ему столь желанное «генеральное сражение», а он их непременно разобьет, завершив войну до наступления ужасной русской зимы.

Между тем российское общество всё настойчивее требовало отстоять «первопрестольную», остановив врага в решительной битве. Всё это заставляло главнокомандующего возвращаться к мучительному выбору. «Не решен еще вопрос, — писал он в одном из писем, — потерять ли армию или потерять Москву». В конце концов, Кутузов больше не смог сопротивляться общественным настроениям, и русская армия остановилась в 125 км от Москвы, близ села с малоизвестным названием Бородино...

**РОССИЙСКОЕ
ОБЩЕСТВО
НАСТОЙЧИВО
ТРЕБОВАЛО
ОТСТОЯТЬ
«ПЕРВОПРЕ-
СТОЛЬНУЮ»,
ОСТАНОВИВ
ВРАГА
В РЕШИТЕЛЬ-
НОЙ БИТВЕ.**



НЕВОЗМОЖНОЕ – ВОЗМОЖНО?

▶ Борис Жуков

Известно, что научная работа неразрывно связана с экспериментом – активным воздействием на изучаемое явление в специально организованной и управляемой исследователем ситуации. Тем не менее многие важнейшие науки большую часть своей истории развивались, не прибегая к экспериментам.

Образование кратеров на комете Темпеля-1 после удара зонда.

NASA

Аппарат Deep Impact отправляет на комету
Темпеля-1 зонд, чтобы протаранить ее
и произвести анализ вещества,
из которого эта комета состоит.



КАК СТРЕЛЬНУЛИ ПО КОМЕТЕ

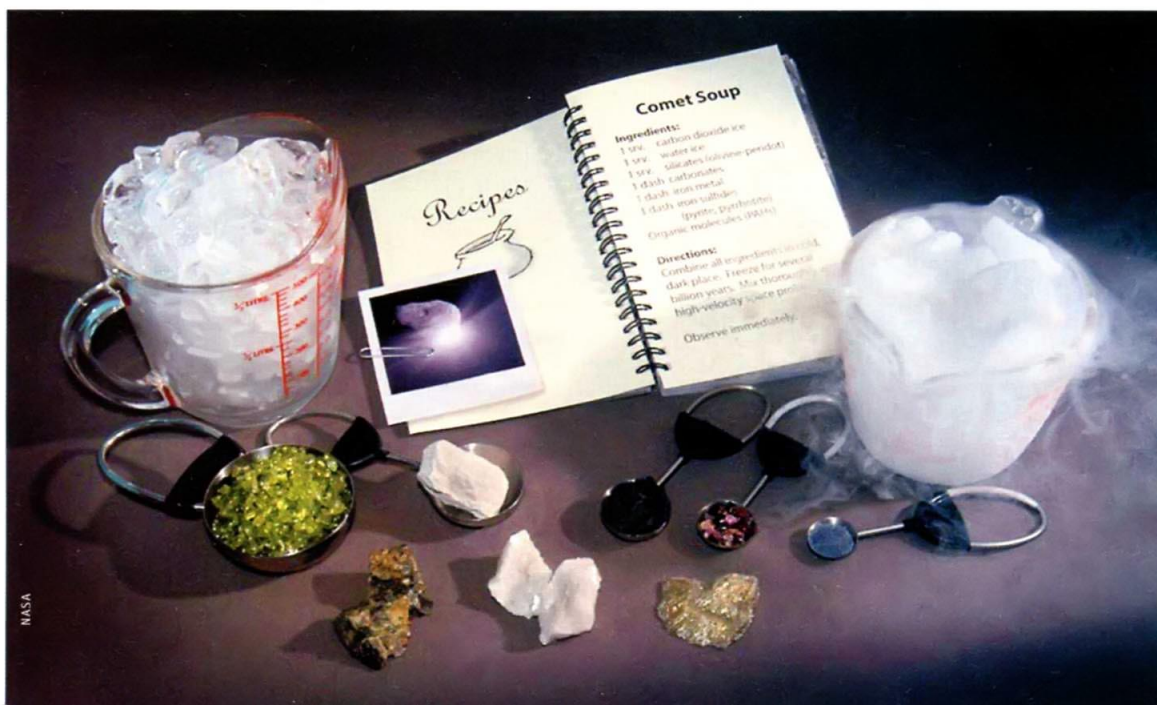
12 января 2005 года был запущен космический аппарат НАСА Deep Impact (**Дип Импакт** – «сильное воздействие», англ.), предназначенный для изучения кометы Темпеля-1. Аппарат впервые в истории должен был сбросить на комету зонд, который протаранит бы её поверхность и сфотографирует с близкого расстояния. Курировал проект астрофизик Майкл Ахерн. Через полгода, 4 июля, снаряд «Импактор» (медная болванка) столкнулся с кометой, вызвав выброс кометного вещества массой около 10 тысяч тонн. Энергия столкновения была эквивалентна взрыву пяти тонн динамита. Из-за выброса газопылевого облака яркость кометы кратковременно увеличилась в 6 раз. На комете образовался ударный кратер диаметром около 100 м и глубиной около 30 м. Анализ состава выброшенного вещества показал, что комета состоит из водяного льда, летучих фракций, карбонатов, ароматических углеводородов, сульфидов и других компонентов. Химический состав оказался не совсем таким, какой предполагали ученые. Стало ясно, что комета – смесь материалов, которые образовывались в разных условиях и, возможно, в разное время и в разных местах. Орбитальная часть аппарата осталась в работоспособном состоянии. НАСА приняло решение направить ее к комете 103Р/Хартли, и 4 ноября 2010 года аппарат пролетел мимо второй кометы на расстоянии около 700 километров. Ядро кометы 103Р/Хартли – самое маленькое из всех снятых до 2010 года: в длину оно составляет всего около 2 километров. Бортовой аппаратуре удалось обнаружить необычные струи газа и частиц, срывающиеся с концов кометы. Некоторые частицы в этих струях достигали размеров баскетбольного мяча. Ученые определили, что струя состояла из углекислого газа, подхватывающего и уносящего снег и льдинки.

В самом деле, какой эксперимент может поставить, например, астроном, изучающий небесные светила? То же самое можно сказать о геологе, зоологе или ботанике – им, как и их античным и средневековым предшественникам, остается только наблюдать и сопоставлять. Разделение наук на экспериментальные и описательные сохраняется до сих пор, оно зафиксировано в учебниках и энциклопедиях. И тем не менее эксперимент сегодня регулярно применяется в науках, традиционно считавшихся чисто наблюдательными.

ЗВЕЗДЫ ПОД МИКРОСКОПОМ

В астрономии эксперимент стал возможен с появлением аппаратов, способных достигнуть небесных тел. Сегодня с помощью межпланетных станций проводят самые настоящие эксперименты – такие, например, как бомбардировка кометы Темпеля-1 с зонда **Deep Impact**, позволившая определить физические свойства и химический состав ядра кометы. Однако все подобные достижения не выходят пока за границы

Солнечной системы. Ведь даже до ближайших звезд самые быстрые из созданных человеком аппаратов должны были бы лететь десятки тысяч лет. Но если бы и не было между нами таких гигантских расстояний – как мы смогли бы управлять поведением хоть самой маленькой звезды, не говоря уже о галактиках, гигантских газовых облаках или «черных дырах»?



Так сотрудники NASA проиллюстрировали «рецепт», по которому можно изготовить комету Темпеля-1.

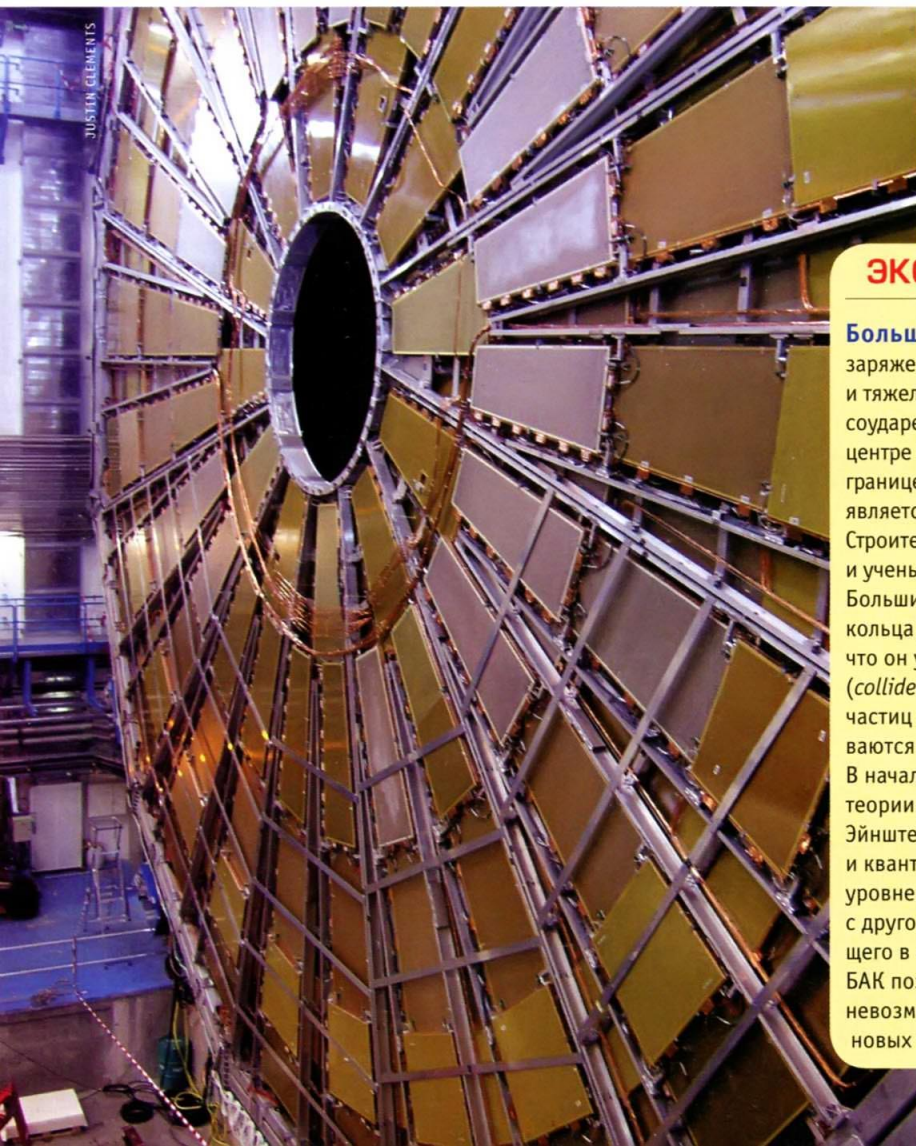


Ученые NASA
обследуют материал,
доставленный
из космоса.

► Однако уже в наши дни ученые пытаются экспериментально изучать «черные дыры». Конечно, не в недоступных глубинах космоса, а на Земле — на знаменитом **Большом адронном коллайдере**, самом мощном ускорителе заряженных частиц. Согласно некоторым современным теориям, при соударении частиц с очень высокой энергией могут родиться не только

другие частицы, но и микроскопические «черные дыры». Сотрудничество CMS, объединяющее физиков из разных стран, ищет следы подобных событий в результатах проводимых на коллайдере столкновений.

Пока, впрочем, физикам удалось лишь определить, сколько может весить самая маленькая «черная дыра». Но экспери-



Детектор — устройство, с помощью которого ученые, работающие на Большом адронном коллайдере, пытаются обнаружить крохотную частицу — бозон Хиггса.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БАЗА — БАК

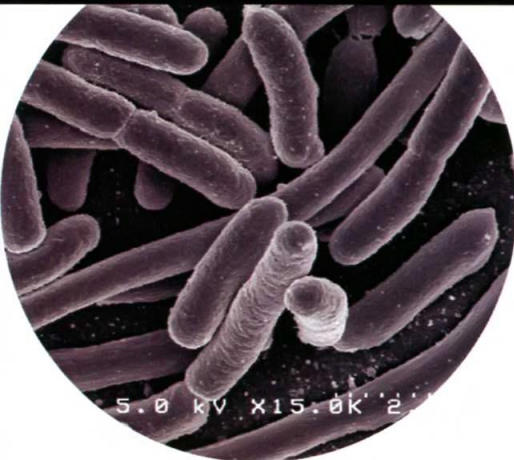
Большой адронный коллайдер (БАК) — ускоритель заряженных частиц, предназначен для разгона протонов и тяжелых ионов (ионов свинца) и изучения продуктов их соударений. Коллайдер построен в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований (ЦЕРН), на границе Швейцарии и Франции, недалеко от Женевы. БАК является самой крупной экспериментальной установкой в мире. Строители и исследователи — более 10 тысяч инженеров и ученых из более чем 100 стран, в том числе из России. Большим БАК назван из-за своих размеров: длина основного кольца ускорителя составляет 26,659 км; адронным — из-за того, что он ускоряет адроны, то есть тяжелые частицы; коллайдером (*collider* — «сталкиватель», англ.) — из-за того, что пучки частиц ускоряются в противоположных направлениях и сталкиваются в специальных точках.

В начале XX века в физике появились две основополагающие теории: общая теория относительности (ОТО) Альберта Эйнштейна, которая описывает Вселенную на макроуровне, и квантовая механика, которая описывает материю на микроуровне. Проблема в том, что эти теории несовместимы друг с другом. Но, например, для адекватного описания происходящего в черных дырах нужны обе теории.

БАК позволит провести эксперименты, которые ранее были невозможны и, вероятно, подтвердят или опровергнут часть новых теорий, снимающих эти противоречия.

мент CMS – не единственная «космическая» задача в работе коллайдера. На нем, например, уже изучаются свойства кварк-глюонной плазмы – удивительного состояния материи в первые мгновения после Большого взрыва, породившего нашу Вселенную, когда не было еще ни атомов, ни даже

ФОТО: BRIAN BAER AND NEERJA HAJELA



Вверху:
в 12 колбах 12 разных популяций кишечной палочки. 50 000 поколений этих бактерий сменилось за 20 лет, в течение которых проводился эксперимент.

Слева: бактерии кишечной палочки под электронным микроскопом.

50 000 ПОКОЛЕНИЙ

В эволюционной биологии, на первый взгляд, невозможен не только эксперимент, но и непосредственное наблюдение: даже самые быстрые эволюционные сдвиги требуют по крайней мере десятков тысяч лет. Судить о них можно было только по их последствиям – окаменелостям или сходствам в строении современных организмов. Однако сегодня слова «эволюционный эксперимент» всё чаще появляются на страницах научных журналов.

Например, группа американских ученых во главе с Ричардом Ленски с 1988 года выращивает в лаборатории множество колоний бактерии кишечной палочки. За время эксперимента сменилось более 50 тысяч поколений бактерий, и сегодня потомки исходных микробов сильно отличаются как от своих предков, так и друг от друга. Время от времени ученые изымают и замораживают часть имеющихся на данный момент бактерий, что позволяет не только напрямую сравнивать предков и потомков, но и запускать эволюцию по несколько раз от одной и той же исходной точки, оценивая, что в ней случайно, а что закономерно.

Эксперимент группы Ленски уже принес немало интереснейших результатов. Но за это время стало ясно, что в реальных экосистемах виды эволюционируют не так, как в лаборатории, в отсутствие хищников, конкурентов, болезней и других факторов. А нельзя ли поставить эволюционный эксперимент прямо в природе?

Оказывается, тоже можно. Команда биологов из Гарвардского университета исследовала эволюцию багамских ящериц-анолисов. Они обитают в основном на земле, но легко переходят к лазанию по деревьям. Ученые выпустили на шести маленьких островках хищных змей, охотящихся на анолисов ►►

их составных частей – протонов, нейтронов и электронов. Нигде в космосе такой субстанции нет – она возникает на ничтожное время лишь при соударениях тяжелых ядер, разогнанных до почти световой скорости. Эксперимент на коллайдере – единственный способ изучить то, из чего возник когда-то весь известный нам мир.

Багамская ящерица-анолис.



ФОТО: JUZAPHOTO

- » (до того у тамошних анолисов не было наземных врагов). Через некоторое время средняя длина лап у анолисов заметно увеличилась. Еще позднее анолисы на этих островах встречались только на деревьях, а лапы у них были в среднем короче, чем до начала эксперимента. Такой «двухфазный» эволюционный ответ трудно было ожидать – но именно его предсказывали предварительные расчеты на компьютерной модели.

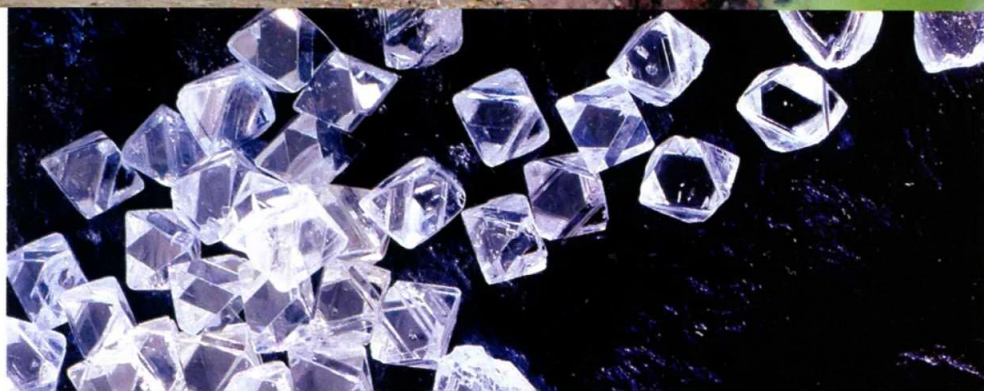
БЕЗ ТЕХНИКИ – НИКУДА

Развитие техники сделало эксперимент обычным и в геологии: сегодня некоторые отделы этой науки (петрология, геохимия и другие) уже не могут обойтись без него. На установках, способных развивать сверхвысокое давление, изучается формирование горных пород, минералов, некоторых полезных ископаемых. Особенно острый интерес вызывает проблема происхождения нефти: в науке до сих пор нет единого мнения, откуда взялась на нашей планете эта субстанция.

ДОБЫЧА ПРИРОДНЫХ АЛМАЗОВ

Кимберлитовая трубка «Мир» — карьер, расположенный в городе Мирный, Якутия. Карьер имеет глубину 525 м и диаметр 1,2 км, является одним из крупнейших в мире карьеров. Кимберлитовая трубка была открыта геологами в 1955 году. В 1957 году началась добыча алмазов открытым способом, продолжавшаяся 44 года (до июня 2001). Рядом с карьером образовался поселок Мирный, ставший центром советской алмазодобывающей промышленности. Крупнейший алмаз, найденный в России, был добыт на руднике «Мир» 23 декабря 1980 года. Он весит 342,5 карата (более 68 г) и называется «ХХVI съезд КПСС». В последние годы карьерные грузовики «накручивали» по спиралевидной дороге 8 км от дна до поверхности.

В ходе своей работы карьер 3 раза реконструировался, была создана уникальная система водоотлива – 32 250 м³ воды в сутки (около 1 млн м³ в месяц). Геологическая разведка показала, что глубина залегания алмазов превышает километр, поэтому в настоящее время компания АЛРОСА, разрабатывающая месторождение, строит на месторождении подземный рудник. За годы разработки открытым (карьерным) способом из месторождения добыто алмазов, по неофициальным данным, на 17 млрд долларов США, вывезено около 350 млн м³ породы.



Для добычи алмазов приходится извлекать из земли колоссальное количество породы.

Синтетические алмазы получают, подвергая углерод воздействию огромных давлений и температур. Возможно, так же происходило и формирование алмазов в недрах земли.

Вопрос вызывает жаркие споры, разрешить которые, вероятно, смогут только эксперименты.

Но всё же и в астрофизике, и в эволюционистике, и в геологии эксперимент остается вспомогательным методом – по крайней мере, пока. А вот в нейропсихологии он буквально на глазах стал основным. Ученых давно интересовало, как соотносятся те или иные психические явления – эмоциональные переживания, принятие решений, обучение, – с работой мозговых структур. Но судить об этом можно было только по косвенным и случайным данным: последствиям травм или наблюдениям во время нейрохирургических операций. Ведь никто не имеет права ради любопытства вводить электроды

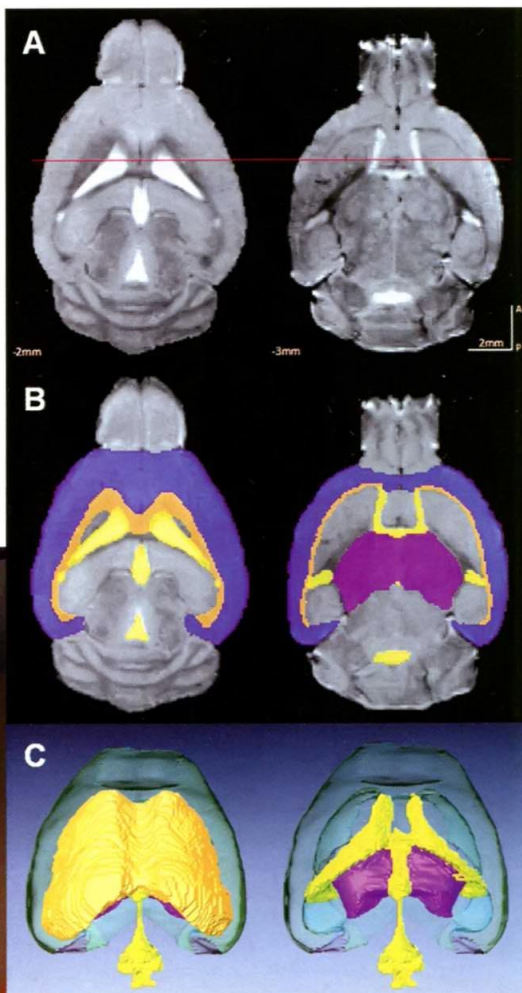


в мозг живого человека. А у крысы или собаки не спросишь, о чем она сейчас думает и что чувствует.

Мечта ученых сбылась с появлением магнитно-резонансной томографии (МРТ). Физическая основа этого метода заслуживает отдельного разговора. Для нас сейчас важно, что МРТ позволяет в режиме реального времени видеть изменения активности того или иного участка нервной ткани – как на поверхности мозга, так и глубоко в его толще. Это дает возможность во время выполнения теста участником эксперимента смотреть, какие структуры в его мозгу при этом активизируются. Новые возможности породили очень плодотворное научное направление – так называемую когнитивистику, объединяющую психологию, нейрофизиологию, лингвистику и исследования искусственного интеллекта.

В какие еще «неэкспериментальные» науки проникнет экспериментальный метод, и к каким открытиям это приведет? Всё зависит от развития нашей техники, технологий, а также и от пыливости ученых. Вот только в исторических науках, похоже, никогда не получится экспериментировать. ■

Внизу:
МРТ-сканер
позволяет
воспроизводить
изображение
внутренних
органов
человека, как
бы «разрезая»
тело по слоям.



Вверху: магнитно-резонансная томограмма мозга мыши. Она показывает, как влияет на мозг этанол, добавленный в воду, которую пила мышь.

Компьютерной
обработкой
томограммы
можно получить
трехмерное
изображение
внутренних
областей.





ПОЧЕМУ

**ВОДА ИЗ ГОРЯЧИХ ГЕЙЗЕРОВ В ЗЕМЛЕ
НЕ ПРЕВРАЩАЕТСЯ В ПАР?**

Вопрос прислал Игорь ПЕТРОВ
из Кировской обл.



Кипение – процесс, при котором в толще жидкости образуются пузырьки пара. Если давление повысить (а под землей вода находится под давлением), пузырькам пара труднее появиться, и кипение начнется при более высокой температуре. Не случайно на пробках радиаторов машин можно увидеть надпись «never open hot» – «никогда не открывайте, когда горячо»: под герметичной пробкой охлаждающая жидкость находится под давлением, и ее температура может быть выше 100°C. И если давление сбросить, открыв крышку, такая жидкость мгновенно вскипит. И наоборот, на вершине Эвереста, где давление понижено, вода закипает при температуре 69°C. Даже чай нормально не заварить! А при давлении ниже 0,06 атмосферы жидкой воды вообще не существует – она будет превращаться в пар прямо из льда.

МОЖЕТ ЛИ

**РАДИОУПРАВЛЯЕМАЯ МОДЕЛЬ ЗАМЕНИТЬ
НАСТОЯЩУЮ МАШИНУ?**

Еще один вопрос Игоря ПЕТРОВА



Конечно! Машины уже умеют без помощи водителя парковаться, заезжать в гараж, выбирать правильную дистанцию, ехать по разметке... Всем этим руководит встроенный в автомобиль компьютер. И нет никакой принципиальной сложности в том, чтобы управлять командами этого компьютера, точно также, как управляет домашним компьютером владелец игровой WiFi приставки. Да что там машина! Американские военные инженеры еще в 1940 году создали первые беспилотные радиоуправляемые самолеты!

ПОЧЕМУ

ТАБЛЕТКИ НЕЛЬЗЯ ХРАНИТЬ НА СВЕТУ?

Вопрос прислал Максим МЯГКИХ
из Санкт-Петербурга



Всякое лекарство – это смесь химических веществ, которые могут вступать во взаимодействие друг с другом, распадаться или образовывать новые вещества. А эти процессы чаще всего требуют затрат энергии, обычно тепловой (поэтому таблетки надо держать в холоде). Свет – это тоже поток энергии, и для некоторых реакций (их называют фотохимическими) требуется не тепловая, а именно световая энергия. Типичные примеры фотохимической реакции – распад бромида серебра на фотопленке или фотосинтез растений. Свет довольно быстро приводит в негодность аскорбиновую кислоту, перекись водорода, йодистый калий и новокаин. И не случайно вино и оливковое масло разливают в бутылки из темного стекла – эти пищевые продукты тоже портятся от света.

ПОЧЕМУ

**ТОНУЛИ ДЕРЕВЯННЫЕ ПИРАТСКИЕ КОРАБЛИ,
КОГДА ИХ ЗАТАПЛИВАЛИ?**

Вопрос по электронной почте прислал
Алмаз МАРДУХАНОВ



На деревянном корабле было много тяжелых предметов. И чтобы судно не переворачивалось при сильном боковом ветре, парусный корабль всегда имел балласт – специальный груз, лежащий на дне. Возьмем, к примеру, шведский корабль «Ваза», затонувший в 1628 году. Его корпус был сделан из дуба, а на палубе этого корабля стояло 64 пушки, самые тяжелые из которых весили под 2,5 тонны. Пушка такого веса запросто утянет на дно плот, связанный из 10 сухих дубовых бревен диаметром 50 см и длиной 5 м. И если прибавить к весу артиллерии еще и боезапас в виде чугунных ядер, то поневоле задумаешься: сможет ли удержать эту массу на плаву та тысяча деревьев, ушедших на строительство «Вазы»? Кстати, «Ваза» перевернулась и пошла ко дну именно из-за того, что была перегружена пушками, и строителям пришлось убрать из трюмов часть балласта.

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).
Вопросы должны быть интересными и непростыми!

«Звёздные войны. Войны клонов» № 8



В НОМЕРЕ:

- знакомство с героями четвёртого сезона
- новая история об отважных воинах Республики
- на постере: Магистр Йода!

**В продаже
с 27 июля**

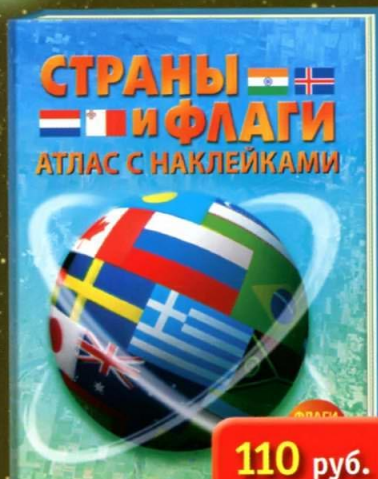


**ПОДАРОК ВСЕМ ЧИТАТЕЛЯМ –
МЕЖГАЛАКТИЧЕСКИЙ
ДИСКАМОЁТ!**

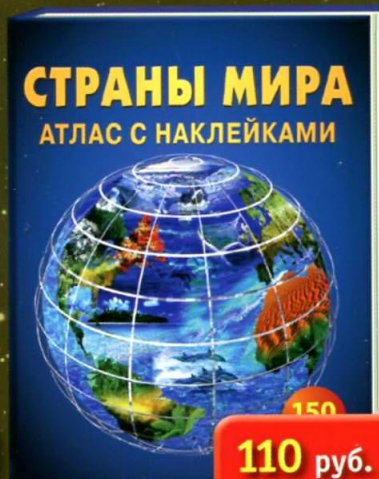
ЭГМОНТ

ЛУЧШИЕ ДЕТСКИЕ КНИГИ

по цене издательства



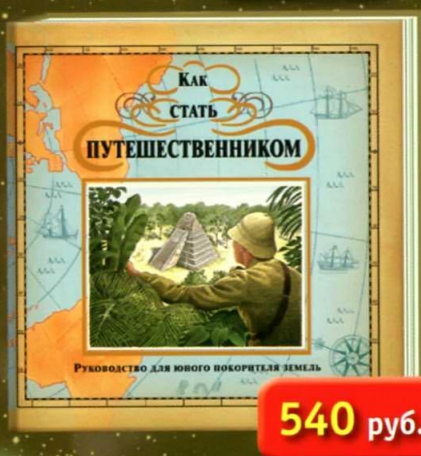
110 руб.



110 руб.



378 руб.



540 руб.



540 руб.



650 руб.

закажи книги в интернет магазине

WWW.EGMONT.RU

Для тебя специальные предложения, акции и конкурсы.
Доставка по всей России*.

Скидка 5% при первом заказе.

* Стоимость книг указана без учёта доставки.