

ЖУРНАЛ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЮНЫЙ ЭРУДИТ

4/2023



СТРАННЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ
ТАБЛИЦЫ
МЕНДЕЛЕЕВА

**ПРОПАВШАЯ
ЭКСПЕДИЦИЯ**
НЕОКОНЧЕННОЕ
ПУТЕШЕСТВИЕ ЛАПЕРУЗА

**ОТ КАССЕТЫ
ДО ОБЛАКА**
ЭВОЛЮЦИЯ ПЛЕЕРА

**НАУЧНЫЙ
КОМИКС**
ГАЛИЛЕЙ ПРОТИВ
АРИСТОТЕЛЯ

6+



**ЛОВУШКА
ДЛЯ ВЕТРА**

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

«ЮНЫЙ ЭРУДИТ»

ТЫ НЕ ПРОПУСТИШЬ НИ ОДНОГО НОМЕРА!

В каталоге
«Почта России» –
П4536,
а также на сайте
podpiska.pochta.ru



ИЛЛЮСТРАЦИЯ: dmit3315 (freepressphoto.com)

УСЛУГУ ОКАЗЫВАЕТ
акционерное общество
«ПОЧТА РОССИИ»



у «Почта России»,
и доставке до почтового ящика в 2023-году за один экземпляр журнала,
закомиться на сайте podpiska.pochta.ru по QR-коду справа.

ПИ № ФС 77-67228 от 30.09.2016

Журнал «ЮНЫЙ ЭРУДИТ»
№ 4 (248) апрель 2023 г.
Детский научно-популярный
познавательный журнал.
Для детей среднего школьного возраста.
Периодичность 1 раз в месяц.
Издаётся с сентября 2002 года.

Главный редактор периодических изданий:
Ольга Святославовна Мареева.
Арт-директор периодических изданий:
Ольга Скорупская.
Главный редактор:
Василий Александрович Радлов.
Дизайн: **Ольга Скорупская,**
Тимофей Фролов.
Корректор: **Екатерина Перфильева.**
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:
«Издательский дом «Лев». Адрес: Россия,
127006, г. Москва, ул. Долгоруковская,
д. 27, стр. 1, этаж 3, пом. I, комн. 13.
Адрес редакции: Россия, 119071,
г. Москва, 2-й Донской пр-д д. 4.
Электронный адрес: info@leobooks.ru,
с пометкой в теме письма «Юный Эрудит».

Отпечатано в типографии
000 «Типографский комплекс «Девиз»
195027, г. Санкт-Петербург, ул. Якорная,
д. 10, корпус 2, литер А, помещение 44.

Цена свободная.

Печать офсетная. Бумага мелованная.
Заказ № 1497/4.
Тираж 18 000 экз.
Дата печати (производства): 04.2023.
Подписано в печать: 7.04.2023.
Дата выхода в свет: 18.04.2023.

Распространитель в Республике
Беларусь: 000 «Росчерк», г. Минск,
ул. Сурганова,
д. 57б, офис 123.
Тел. + 375 (17) 331-94-27 (41).

Размещение рекламы:
тел. (495) 107-99-00.

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.

Выпуск издания осуществлен при финан-
совой поддержке Федерального агентства
по печати и массовым коммуникациям.

Иллюстрация на обложке:
© engel.ac (shutterstock.com).
Иллюстрации в журнале:
game_gfx (depositphotos.com).

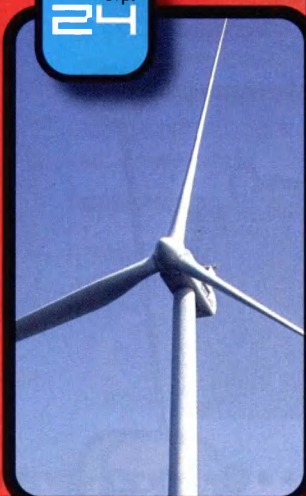
EAC



Наша страница 
@LevPublishing
Присоединяйтесь!

В НОМЕРЕ:

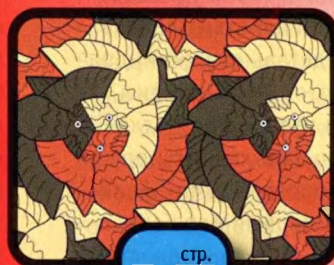
стр.
24



стр.
28



стр.
18



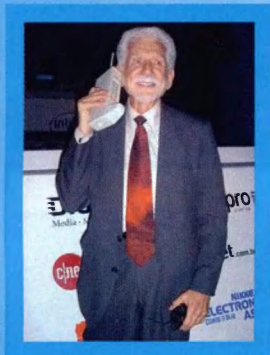
стр.
04



стр.
08



- 02.. КАЛЕНДАРЬ АПРЕЛЯ**
Производство сахара в Европе и пароход, который вез... только своё топливо.
- 04.. ИСТОРИЯ ВЕЩЕЙ**
Эволюция аудиоплеера
Раньше приходилось носить с собой записи любимой музыки, а сегодня умные системы сами знают, что тебе нравится!
- 08.. В МИРЕ ХИМИИ**
Удивительная пятёрка
Рассказ о пяти необычных химических элементах.
- 12.. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**
Незаконченная кругосветка Лаперуза
Знаменитый мореплаватель, который не смог вернуться из своего путешествия.
- 18.. НАУКА ОТКРЫВАЕТ ТАЙНЫ**
Математика узоров
Каким образом компьютеру удаётся обыграть даже самого лучшего гроссмейстера?
- 22.. ВЕЛИКИЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ**
Опыт Галилея со свободным падением тел
Эксперимент, с помощью которого удалось опровергнуть теорию античных мыслителей.
- 24.. ЗЕЛЁНАЯ ПЛАНЕТА**
Энергия из воздуха
Ветровые электростанции, их сильные и слабые стороны.
- 28.. УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЖИВОТНЫЕ**
Имя для незнакомцев
Есть целый свод правил того, как назвать ранее неизвестного представителя живой природы.
- 33.. ВОПРОС-ОТВЕТ**
Можно ли зажечь огонь льдом и кто самый сильный в животном мире?



Штрих-код
журнала
«Юный
Эрудит»

Мартин
Купер
в 2007 году
с первым
мобильным
телефоном
в руке

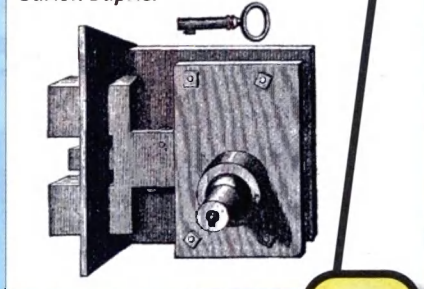
03

► 3 апреля 1973 года в кабинете Джозела Энгеля, главы исследовательского центра компании Bell Laboratories, занимавшейся разработкой систем связи, раздался телефонный звонок. Звонил главный инженер фирмы Motorola Мартин Купер. «Угадай, откуда я звоню? – спросил Купер и тут же сам ответил на свой вопрос: – С настоящего мобильного телефона!» Как среагировал на эти слова Энгель, история умалчивает, но Купер говорил, что услышал, как Энгель заскрипел зубами от досады, что первый мобильный телефон создала не его компания, а конкуренты. Правда, телефон этот весил 1,2 кг, имел габариты 22 x 12 x 4 см, батарейки хватало всего на полчаса разговора, а заряжать её нужно было около 10 часов. В тот же день компания IBM представила свою разработку – штрих-код, которым маркируют сегодня практически все товары. Значение этого нововведения трудно переоценить: полосками на этикетке зашифровано множество данных, благодаря им учёт и контроль за товаром перешёл на качественно новый уровень. Словом, 3 апреля двойной полувековой юбилей – мобильного телефона и штрих-кода.



Джозеф Барма

Замок Бармы



14

► Имя Джозефа Брами, английского изобретателя, родившегося 275 лет назад, 14 апреля 1748 года, сегодня мало кому известно. И это несправедливо! Джозеф Брама стал основателем гидротехники и изобретателем гидравлического пресса – устройства, которое удивляет многих. Принцип действия пресса несложен: представь два цилиндра с поршнями, которые соединены между собой и заполнены жидкостью. Пусть площадь одного поршня – 1 см², а второго – 10 см². Если мы надавим на первый поршень с силой, скажем, 5 кг, то жидкость передаст усилие на второй поршень. Но так как площадь его в 10 раз больше, то и передаваемое усилие возрастёт в 10 раз – до 50 кг. Сегодня этот принцип используется очень широко, например, в гидравлических домкратах, которые есть в инструментальном ящике каждого грузовика. А ещё Брама сконструировал замок и обещал крупную награду тому, кто сможет его открыть. Справиться с этой задачей смогли только по прошествии 67 лет, и слесарь, которому удалось раскрыть секрет, провозился с замком 51 час!



Руины крепости Хара, Япония



15

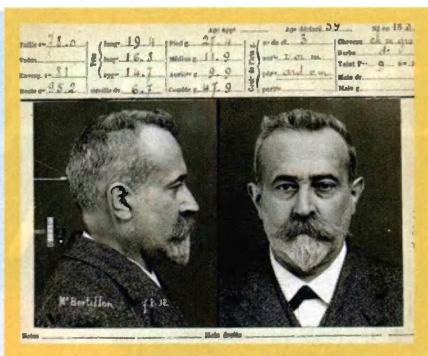
► Вплоть до середины XIX века европейцы почти ничего не знали о жизни Японии. Почему? Первые корабли с европейскими купцами и пиратами начали приставать к японским берегам ещё в 1542 году. Гостям были рады, ведь они привозили с собой европейские товары. Но вместе с купцами приплывали и миссионеры-католики, старавшиеся приобщить местное население к Слову Божию. Усилия миссионеров не пропали даром: очень многие японцы вскоре приняли христианство. Однако правителям Японии чужая религия не нравилась, и они стали всячески притеснять новоявленных христиан. Вспыхнуло восстание, которое власти смогли подавить с большим трудом. Последним оплотом восставших стала крепость Хара, её обороняли около 30 тысяч японцев-христиан. Но 15 апреля 1638 года крепость была взята. Японские власти казнили неугодных и, чтобы впредь оградить страну от «чужих веяний», запретили европейцам въезжать в Японию, а японцам – выезжать из неё. Этот режим самоизоляции длился два столетия.

**Первый пароход «Сириус»
в открытом океане**



22

► **22 апреля 1838 года** Атлантический океан пересёк первый пароход, который назывался «Сириус». Надо заметить, что ещё за 19 лет до этого от американского берега отплыл окутанный клубами пара и дыма пароход «Саванна», а спустя несколько десятков дней «Саванна» так же эффектно причалила к британскому берегу. Но на самом деле в открытом море этот пароход следовал под парусами: капитан «Саванны» разжигал топку, что называется, «на публику», так как собирався продать своё судно. «Сириус» же прошёл под парами весь путь. Правда, стоило это не дёшево: за время плавания пришлось сжечь не только весь запас угля – 450 тонн, но и запасные снасти. Получалось, что пароход сильно проигрывал парусному судну, ведь его приходилось грузить топливом под завязку, и для полезного груза просто не оставалось места! И только дальнейшее совершенствование техники (а главное – замена гребных колёс на более эффективный винт) помогло пароходам одержать верх над парусниками.



**Антропометрическая карточка,
составленная Бертильоном
на... самого себя**



24

► **24 апреля 1853 года** родился Альфонс Бертильон – француз, начавший свою карьеру со скромной должности полицейского писаря в Париже. Бертильон заметил, что в полицейской картотеке описания преступников очень расплывчаты. Например, рост указывался как «высокий», «средний» или «низкий». В результате толку от такой картотеки было немного, ведь, поймав преступника, полицейским очень трудно было понять, есть ли у них досье на этого человека. Бертильон предложил точно измерять характерные размеры тела и лица правонарушителя и вносить эти измерения в специальную таблицу. Руководство не поддерживало нововведения Бертильона. Но отношение изменилось, когда однажды Бертильону удалось с помощью своих таблиц довольно быстро выявить истинную фамилию преступника, называвшего себя вымышленным именем. Новый метод идентификации назвали «бертильонажем», и полиция многих стран пользовалась им, пока не появился более совершенный способ – дактилоскопия.



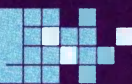
**Реклама
с портретом
Ахарда**

**Франц Ахард –
первый производи-
тель сахара
в Европе**



28

► **28 апреля 1753 года** родился Франц Ахард, немецкий химик. С молодых лет Ахард пытался найти способ получения сахара из свёклы: в те времена сахар добывали из тростника, растущего в Центральной Америке, и в Европе он стоил дорого. Способ был найден, но им никто не заинтересовался, кроме торговцев, доставлявших сахар из-за океана. Они предложили небогатому учёному баснословные деньги, лишь бы он признал свои опыты неудачными. Но Ахард отказался. Всё расставила по местам война с Наполеоном. Французские военные корабли не давали английским судам, занятым доставкой сахара из Америки, заплывать в порты Центральной Европы. Цены на сахар тут же подскочили, и работа на маленьком сахарном заводе, построенном Ахардом, закипела. А вскоре по всей Европе появились поля свёклы, предназначенной для производства сахара, и заводы, такие же, как у Ахарда. Эти предприятия принесли владельцам огромную прибыль. Ахард же, будучи учёным, а не дельцом, умер в бедности.



ЭВОЛЮЦИЯ АУДИОПЛЕЕРА

Слушать музыку где угодно и при этом не мешать окружающим – такое стало возможным лишь сравнительно недавно.



1984



КАССЕТНЫЙ АУДИОПЛЕЕР, 1979 ГОД

Кассетный аудиоплеер – мечта твоих бабушек и дедушек, когда они были в твоём возрасте! Правда, это довольно хрупкое устройство весило 300–400 грамм, не влезало в карман, а владельцу приходилось постоянно бегать в магазин за батарейками, которых хватало часа на четыре работы плеера.

Основной элемент: аудиокассета с плёнкой

Звук записывался на ленту аудиокассеты в виде участков с разной степенью намагниченности. При проигрывании записи движущаяся лента наводит магнитное поле на считывающую головку плеера, а электроника усиливала сигнал, передавая его в наушники.

Первый кассетный плеер в 1979 году выпустила фирма Sony, и новинка имела огромный успех: за всё время выпуска только эта фирма продала около 200 миллионов таких устройств.



1979

Первый кассетный аудиоплеер Sony Walkman TPS-L2

В 1982 году в одном из округов США запретили пользоваться плеерами с наушниками в общественных местах из-за того, что их владельцы становились невнимательными на дорогах.

Первый портативный CD-плеер



УСТРОЙСТВО КОМПАКТ-ДИСК

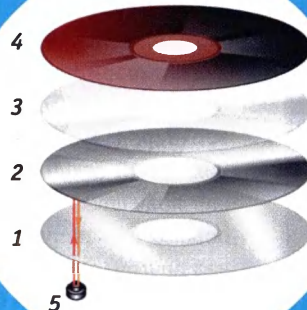
- 1 – слой поликарбоната с углублениями (питами)
- 2 – светоотражающий слой
- 3 – слой защитного лака
- 4 – тыльная сторона с рисунком и надписями
- 5 – считывающая головка с лазерным лучом

CD-ПЛЕЕР, 1984 ГОД

Переносной дисковый плеер появился в 1984 году, его опять же выпустила компания Sony. Первые модели были размером с толстую книгу, но качество воспроизводимого ими звука было куда лучше, чем у кассетного предшественника. А всё благодаря цифровому формату записи!

Основной элемент: лазерный датчик

Музыкальный трек закодирован на диске с помощью чередования питов – крошечных углублений, их размер бывает меньше одного микрона (миллионной доли метра). Понятно, что при тряске датчик может запросто «потерять» нужный участок. Поэтому в плеере применена сложная система отслеживания трека, а считанные сигналы преобразуются в звук не сразу, а хранятся какое-то время в памяти, чтобы можно было успеть найти потерянную дорожку.



1988



Линейка iPod

MP3-ПЛЕЕР, 1988 ГОД

Прошло 14 лет, и корейская фирма SeaNan выпустила первый MP3-плеер. Стоил он как два дорогих дисковых плеера, размером был с мыльницу, и появление новинки никто толком не заметил.

**Основной элемент: встроенная флеш-память**

Увы, объём памяти составлял всего 32 Мб, а значит, её хватало для записи примерно 15 песен. Надоело слушать одно и то же – изволь подключиться к какому-нибудь более серьёзному устройству, чтобы записать другую музыку!

MP3 ПЛЕЕР С БОЛЬШИМ ОБЪЁМОМ ПАМЯТИ, 2000 ГОД

Чтобы увеличить память, инженеры решили снабдить плеер жёстким диском как у компьютера, а потом и цветным дисплеем. Так появился знаменитый плеер iPod – первые модели имели память 5 Гб, но и стоили 399 долларов. Вскоре люди научились делать вместительную флеш-память, и с тех пор большинство плееров записывают музыку на неё.

Основной элемент: память увеличенного объёма

Флеш-накопитель представляет собой площадку с микроскопическими электромагнитными ловушками, в которых «застревают» заряды. Эти заряды и формируют цифровую запись сигнала, которая, как ты, наверное, знаешь, состоит из нулей и единиц. Если в ловушке есть заряд, это единица, если нет, то ноль. Но для хранения одной секунды звучания нужно иметь около трёхсот ловушек! Чтобы сделать флеш-память большого объёма, инженеры располагают площадки с ними одна над другой. Сложность в том, что слишком много слоёв делать нельзя – они будут деформировать друг друга.

*iPod Shuffle –
экрана нет,
поэтому вес
устройства
менее 23 г.*



2000

ПЛЕЕР В СМАРТФОНЕ, 2000 ГОД

Ещё в 2000 году появился первый телефон, с помощью которого можно было слушать записи в формате MP3. Правда, памяти этого телефона хватало лишь для записи, длившейся около часа. Современные смартфоны обладают в тысячи раз большей памятью, но для прослушивания музыки она теперь и не нужна, ведь музыкальные композиции можно слушать, что называется, «в прямом эфире», загружая их из облака.



Первый телефон с встроенным музыкальным проигрывателем

Основной элемент – сим-карта с выходом в интернет

Если ты подключился, например, к «Яндекс.Музыке», то наверняка заметил, что тебе предлагают послушать ту музыку, которая тебе нравится. Можно догадаться, что этот выбор сделан на основе твоих предпочтений: ты отмечаешь треки, которые тебе нравятся, и проматываешь вперёд те, что тебе не интересны. Но как сервер отличает одну мелодию от другой, у него же нет ушей? А они и не нужны: сервер выделяет фрагмент композиции и делает спектрограмму, понятную машине. Главный секрет заключается в алгоритме, который определяет схожие мелодии по спектрограммам и оценивает треки с точки зрения популярности.



Центр стримингового сервиса ZDF в Майнце, Германия

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ

Каждая передача музыкальной композиции требует затрат энергии, а значит, способствует загрязнению окружающей среды. Правда, производство одного компакт-диска с музыкой вредит природе в 27 раз сильнее, чем прослушивание той же мелодии через стриминговый сервис.

БЕСПРОВОДНЫЕ НАУШНИКИ, 2005 ГОД

Если они есть, то носить с собой ничего не надо, главное, чтобы неподалёку был телефон, компьютер или музыкальное устройство, которые могли бы подключиться к ним по радиосигналу.

Основной элемент: передатчик Bluetooth

Особенность связи Bluetooth – постоянное изменение частоты сигнала. Приёмник и передатчик 1600 раз в секунду синхронно перестраиваются на новую частоту, причём последовательность перехода известна только им. Благодаря этому обеспечивается секретность, а чужие сигналы не мешают передаче данных.



2005



Дмитрий Иванович Менделеев

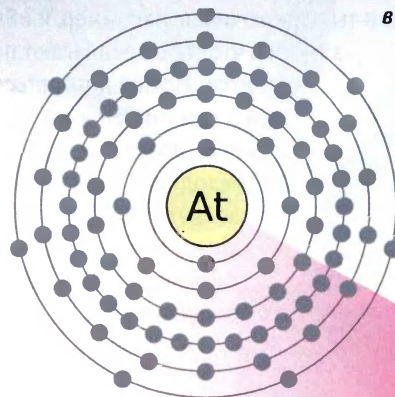


Схема атома астата, в центре – ядро, вокруг него 85 электронов на своих орбитах

АСТАТ – РЕДКИЙ И РАДИОАКТИВНЫЙ

Учёные предполагают, что аstat – самый редкий природный элемент таблицы Менделеева. Своё название он получил от греческого слова *astatos*, что значит «нестабильный». И это действительно так: если взять несколько атомов этого металла, то через 8 часов половина из них распадётся, превратившись в изотопы – атомы с похожими химическими свойствами, но имеющее другую атомную массу. Именно поэтому аstat и редок: считается, что в земной коре его содержится не более одного грамма. Интересно, что существование астата было предсказано Менделеевым ещё в 1898 году (как раз на основании периодической системы), но получить его удалось лишь в 1940 году, а спустя три года его изотопы были обнаружены в составе природных радиоактивных рядов – так физики называют группы изотопов, образованных после цепочки последовательных распадов. Разумеется, изучить в лаборатории свойства этого редчайшего элемента невозможно. Но, проводя аналогии с более распространёнными веществами, учёные всё же могут кое-что рассказать об астате. Итак, это твёрдое вещество сине-чёрного цвета, которое плавится при температуре 230 °С. Аstat растворяется в соляной и азотной кислотах и соединяется с металлами. И хотя искусственное получение астата – слишком дорогой и сложный процесс, он может применяться в медицине.

Н

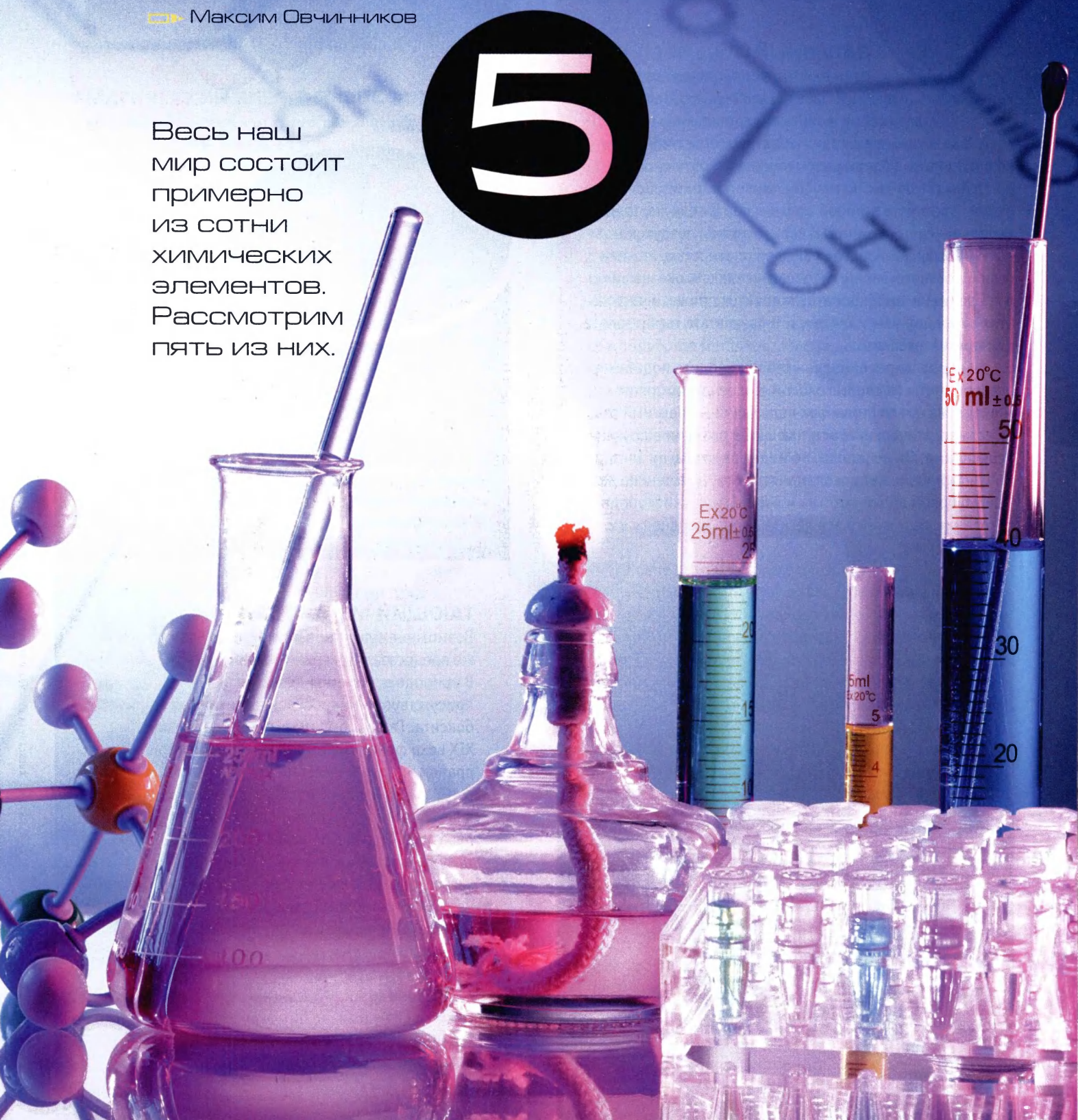
аверное, ты слышал о русском учёном Дмитрии Ивановиче Менделееве. Известен он тем, что разработал так называемую периодическую систему химических элементов, или, проще, таблицу Менделеева. Существует устойчивая легенда, что своё открытие Менделеев сделал во сне. Сам Дмитрий Иванович не любил этот миф и даже сказал однажды: «Я над ней, может быть, двадцать лет думал, а вы думаете: сидел и вдруг... готово!» Поэтому можно смело сказать, что периодическая система была сформулирована в результате долгого и кропотливого труда учёного. В чём же ценность системы? Она устанавливает закономерности свойств химических элементов в зависимости от массы их атомов. А значит, с помощью таблицы Менделеева можно предсказать свойства элементов, которые ещё не обнаружены на нашей планете! Самая первая таблица, представленная учёным, содержала всего 60 элементов, но за последние 50 лет она была увеличена практически вдвое и теперь содержит 118 химических элементов. Но этим дело не ограничится, поскольку учёные пытаются синтезировать всё новые и новые химические элементы. Конечно, рассказать о каждом из них не получится, поэтому остановимся на самых необычных или просто любопытных.

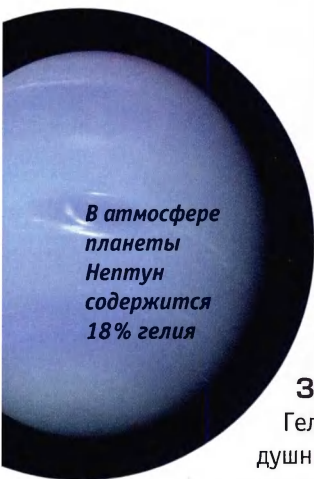
УДИВИТЕЛЬНАЯ ПЯТЁРКА

Максим Овчинников

5

Весь наш мир состоит примерно из сотни химических элементов. Рассмотрим пять из них.





В атмосфере планеты Нептун содержится 18% гелия



ЗАБАВНЫЙ ГАЗ

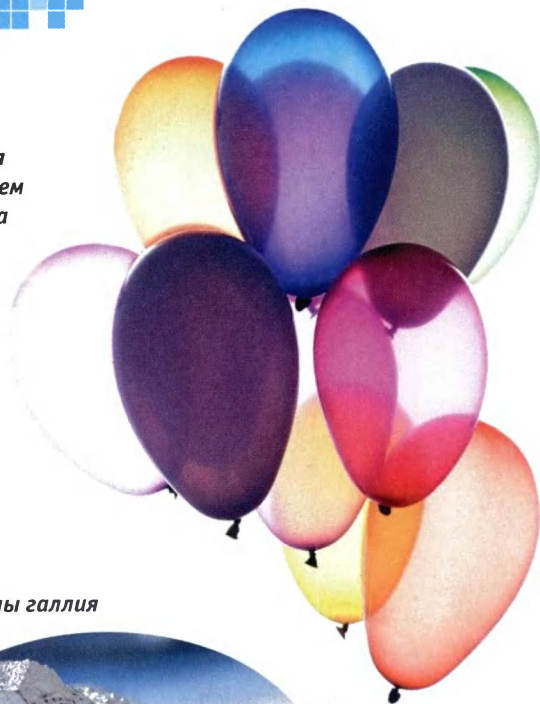
Гелий – газ, которым заполняют воздушные шары, а, вдохнув его, человек начинает говорить «мультишным» голосом.

С воздушными шарами понятно: легче гелия только водород, но водород взрывоопасен, поэтому шары и надувают гелием. Но почему меняется голос? Вспомни: в воде, плотность которой больше, чем у воздуха, трудно делать резкие движения. В свою очередь, воздух, которым мы дышим, обладает большей плотностью, нежели гелий. Соответственно, голосовым связкам, оказавшимся в среде гелия, вибрировать становится проще, и частота этих вибраций увеличивается. В результате тембр голоса становится высоким.

Но мы очень не рекомендуем тебе проводить подобные эксперименты со своим голосом. Такое утверждение может показаться странным, ведь гелий – инертный газ, то есть практически не вступающий в реакции с другими веществами. Он не ядовит, не имеет ни вкуса, ни запаха, ни цвета и не может воспламениться... Так в чём же дело? При глубоком вдохе этот газ может вызвать кислородное голодание, потому что все лёгкие будут заполнены им, а не воздухом.

А как гелий получил своё название? Люди не знали о существовании этого газа (а как его заметишь, если он не вступает в химические реакции, бесцветен и не имеет запаха?), пока в 1868 году французский учёный Пьер Жансен не начал исследовать спектр солнечного излучения. Он-то и обнаружил, что Солнце содержит неизвестный ранее газ, который назвали гелием, ведь солнце по-гречески «гелиос». Интересный факт: гелий занимает второе место по распространённости в нашей Вселенной, после водорода, но на Земле его не так много.

Светящаяся газоразрядная трубка с гелием в виде символа этого химического элемента



Кристаллы галлия



Синие светодиоды на основе соединений галлия и индия с азотом

ТАЮЩИЙ МЕТАЛЛ ГАЛЛИЙ

Возможное существование этого металла опять же предсказал Дмитрий Иванович Менделеев. В природе в чистом виде его не встретишь, он лишь присутствует в микроскопических дозах в примесях боксита. Галлий был открыт во второй половине XIX века французским учёным Полем Эмилем Буабодраном, который выделил этот металл из цинковой руды. А в чём же его особенность? Прежде всего – в легкоплавкости. Галлий начинает «таять» при температуре 30 градусов по Цельсию. То есть, если ты положишь его к себе на ладонь, он начнёт растекаться, превращаясь из твёрдого состояния в жидкое. Но хотя твёрдый галлий является нетоксичным металлом, проводить эксперименты с ним нежелательно. Во-первых, галлий буквально пропитывает алюминиевые сплавы, проникая в междоузлия кристаллической решётки. В результате алюминий начинает крошиться буквально на глазах. Во-вторых, жидкий галлий легко прилипает ко всему, и если испачкать в нём руки, отмыть их будет очень непросто!



Гелиевый аэростат для научных исследований

Свечение фосфора
в темноте



МАГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ФОСФОР

«Фосфор» произошёл от греческих слов «фос» – «свет» и «фор» – «несу», то есть «светнесущий». И такое название кажется справедливым, ведь все знают, что фосфор светится в темноте. Но не всё так просто. Прежде всего, фосфор бывает трёх видов – красный, чёрный и белый – и светится только один из них – белый. Механизм этого свечения таков: атомы фосфора вступают в химическую реакцию с кислородом воздуха (окисляются), в результате чего происходит выделение энергии в виде света. Данная химическая реакция быстро заканчивается, а вместе с ней заканчивается и свечение. Хранят белый фосфор под водой, поскольку фосфор – взрывоопасное вещество, и в темноте. Многие спрашивают: а как же фосфорная краска, которую наносят на стрелки часов или на ёлочные игрушки? Она же не взрывается и светится долго, главное – заранее «подзарядить» её, подставив под лучи яркого света. Дело в том, что и стрелки часов, и ёлочные игрушки покрывают вовсе не фосфором, как это принято думать, а фосфоресцентной краской, которая светится за счёт физических процессов. А белый фосфор светится благодаря хемилюминисценции, то есть, как мы уже говорили, химической реакции. Чтобы окислившийся фосфор мог опять светить в темноте, надо каким-то образом вернуть его в исходное состояние – удалить из получившегося соединения атомы кислорода.

Добыча фосфатной руды



Разведывательный
самолёт «Чёрный
дрозд» SR-71 сделан
в основном из титана

ПРОЧНЫЙ И ЛЁГКИЙ ТИТАН

Титан такой же прочный, как сталь, но при этом примерно вдвое легче её, что и ставит титан на пьедестал по соотношению «прочность – вес». Он незаменим в таких областях как авиа- и судостроение, в космической технике. Например, корпус самолёта примерно на 20% состоит из титана. Этот металл абсолютно безвреден для организма, поэтому из него изготавливают протезы и импланты (титан может срастаться с костью), его используют для работы в агрессивных средах. Химические соединения титана тоже имеют незаурядные свойства. Например, соединения его с углеродом образуют материал, применяемый при обработке металлов, а нитридом титана покрывают инструменты, ювелирные изделия и купола церквей – этот материал очень износостойкий и имеет цвет золота. Ну а титановые белила можно купить в каждом хозяйственном магазине. Кстати, именно на производства краски уходит до 60% добываемого титана, ещё 20% расходуется при изготовлении пластмасс.

Нанотрубки
из оксида титана



*Терминал

Боксит (или алюминиевая руда) – горная порода. Является основным компонентом цемента, также входит в состав красок.

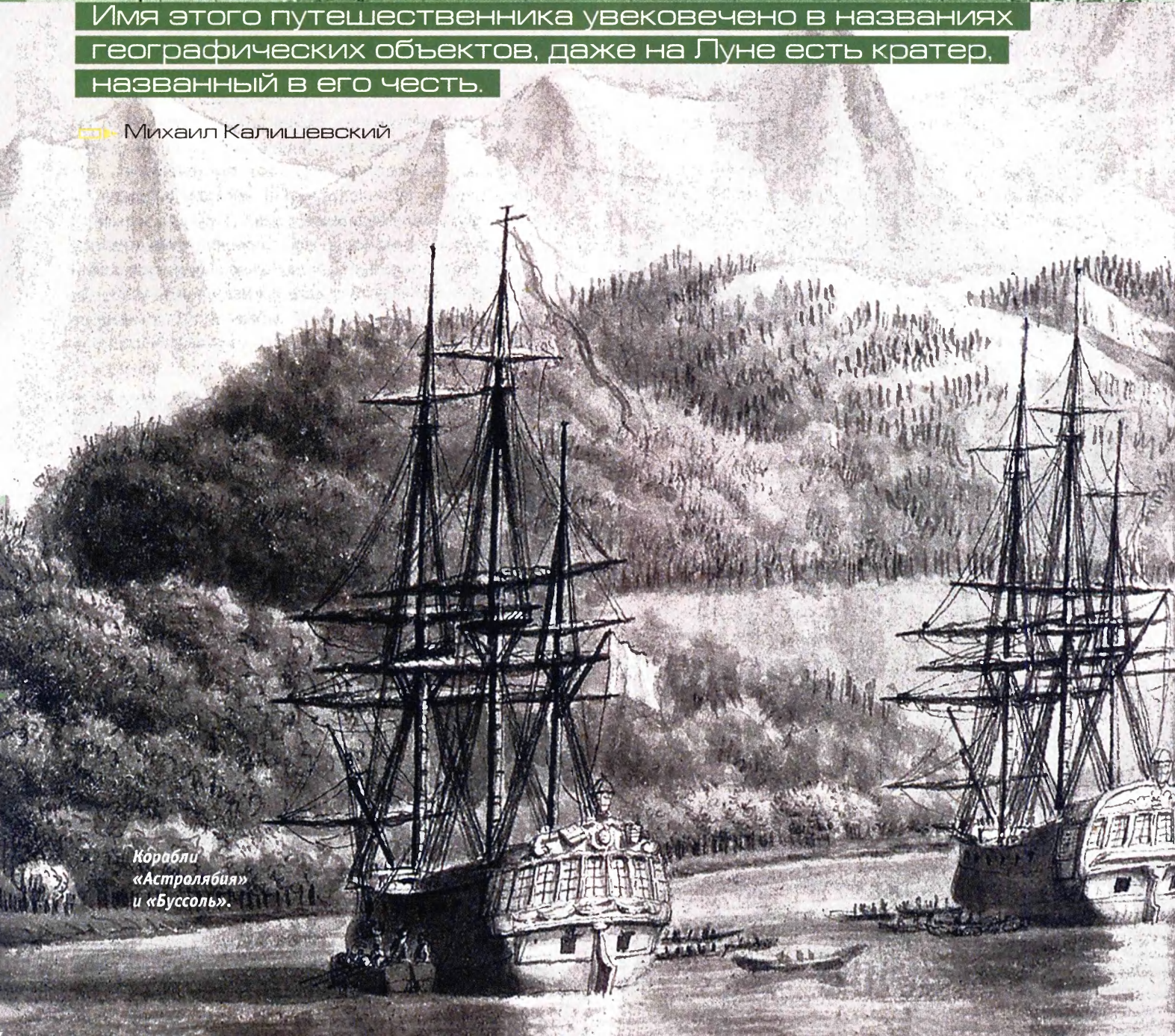
Сверло,
покрытое
нитридом
титана



НЕЗАКОНЧЕН КРУГОСВЕТКА ЛАПЕРУЗА

Имя этого путешественника увековечено в названиях географических объектов, даже на Луне есть кратер, названный в его честь.

✎ Михаил Калишевский



Корабли
«Астралябия»
и «Буссоль».

НАЯ



Людовик XVI обсуждает с Лаперузом будущее путешествие, картина Николая Монсио

ОСОБАЯ ИНСТРУКЦИЯ ЛЮДОВИКА XVI ТРЕБОВАЛА ГУМАННОГО ОБРАЩЕНИЯ С АБОРИГЕНАМИ.



1 августа 1791 года от берегов Франции отчалили два 500-тонных судна – «Буссоль» и «Астролябия» – с экипажами в 220 человек, включая астронома, врача, трёх натуралистов, математика и трёх художников. Командовал флотилией Жан-Франсуа де Гало, граф де Лаперуз. Людовик XVI поручил ему кругосветное плавание с целью открытия новых земель. Так начиналась эта эпопея, которой принадлежит почётное место в истории морских путешествий. Были открыты новые острова, рифы, бухты, мысы, проливы и, наоборот, «закрты» якобы обнаруженные, но не существующие земли. Но получилось так, что до сих пор точно неизвестно, как экспедиция Лаперуза закончилась.

ПЕРЕД НАЧАЛОМ

В XVIII веке первенство в исследовании и освоении заморских территорий принадлежало Великобритании. Французам это не нравилось, и король Людовик XVI захотел снарядить свою экспедицию. Возглавить странствие король проучил 42-летнему графу де Лаперузу, опытнейшему моряку, много плававшему по Атлантике и Индийскому океану. Было решено использовать два трёхмачтовых судна, переоборудованных для длительной экспедиции. На борт погрузили тысячи топоров, молотков, ножей, зеркала, тканей – всё для подарков и обмена с туземцами. Нельзя не отметить, что особая инструкция Людовика XVI требовала гуманного обращения с аборигенами. Лаперуз лично подбирал всех членов экипажа, среди которых были и те, с кем он дружил. Но на судах всегда поддерживалась строгая дисциплина. Лаперуз, хорошо знавший, как тяжело страдал флот от различных эпидемий, также требовал жёсткого соблюдения норм санитарии и гигиены.



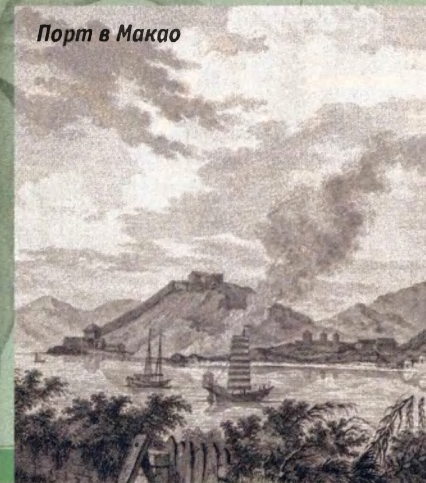
Жан-Франсуа де Лаперуз





Маршрут экспедиции Лаперуза

Порт в Макао



Лаперуз на острове Пасхи



ВОКРУГ АМЕРИКИ

Покинув родную гавань, корабли Лаперуза отправились в двухмесячный переход через Атлантику и 6 ноября 1785 года достигли Бразилии. Затем флотилия вплоть до 27 декабря занималась поисками «большого острова», якобы открытого ещё в 1675 году. Но ничего не нашла и стала спускаться на юг. В феврале 1786 года корабли спокойно обогнули мыс Горн, славящийся своими штормами, и вышли в Тихий океан. Здесь мореплаватели опять искали некую Землю Дрейка. Ничего не обнаружив, стали двигаться на север, составляя карту побережья. Но запасы еды подошли к концу. Пришлось остановиться в испанском поселении Консепсьон (Чили). Затем, в апреле, корабли достигли острова Пасхи. Французов потрясли тамошние гигантские статуи, до сих пор являющиеся загадкой.

Затем «Буссоль» и «Астролябия» двинулись к Гавайским островам. Они шли малоизученным маршрутом – туда, где на картах были отмечены якобы открытые куски суши.

Но мореплаватели снова ничего там не нашли. В своём дневнике Лаперуз иронично заметил, что, в отличие от коллег, открывающих земли и архипелаги, ему приходится их «закрывать». В начале мая французы первыми из европейцев высадились на гавайском острове Мауи. Лаперуз посчитал, что не стоит объявлять этот остров владением Франции, он сказал, что эта земля должна принадлежать туземцам, жившим здесь много веков.

МИФ, ВЫЗВАВШИЙ ТРАГЕДИЮ

Затем Лаперуз двинулся дальше на север и в конце июня достиг Аляски. При исследовании побережья была обнаружена довольно большая бухта, в которую вёл узкий проход. Молодой лейтенант д'Эскюр почему-то решил, что именно там начинается мифический Северо-Восточный проход, соединяющий Тихий океан с Атлантикой. Поиски такого прохода были одной из главных задач экспедиции, и д'Эскюр уговорил Лаперуза дать ему три шлюпки для разведки. Результат получился печальный: шлюпки д'Эскуора вынесло на рифы и две из них разбились. Погибли д'Эскюр, два офицера и 17 матросов. Погибшим в новооткрытой бухте (бухта Литуйа) поставили памятник, здесь же начался торг с индейцами, которые, прослышав о дружелюбных и щедрых пришельцах, хлынули на берег. Французам удалось закупить большое количество пушнины.

**МНОГО ВРЕМЕНИ И СИЛ
ЭКСПЕДИЦИЯ ТРАТИЛА
НА ПОИСКИ ЯКОБЫ
ОТКРЫТЫХ ЗЕМЕЛЬ.**

Астролябия.
Прибор для
определения
координат





ВДОЛЬ БЕРЕГОВ АЗИИ

От Аляски экспедиция повернула на юг и 14 сентября прибыла в порт Монтерей (Калифорния), откуда взяла курс на Макао, центр морской торговли Китая. По пути опять пришлось искать обозначенный на испанских картах остров Нуэстра-Сеньора-де-ла-Горта и опять впустую. В январе 1787 года корабли прибыли в Макао, где выгодно продали пушнину. Затем Лаперуз отправился на север вдоль китайского побережья. Возле Тайваня французы чуть не врезались в китайскую эскадру, высаживавшую войска для подавления бунта на острове, но Лаперуз вовремя отвернул.

Обследовав побережье Кореи и открыв несколько островов, флотилия вышла в Японское море. В планы экспедиции входил остров Хонсю, но задули встречные ветры. К тому же угрожающе замаячили японские военные джонки (Япония тогда не подпускала иностранцев к своим островам), и Лаперуз повёл суда в сторону Сахалина.

В РОССИИ

В июле французы начали обследовать сахалинское побережье, при этом они узнали от местных жителей, что между

Бухта в Петропавловске, гравюра с рисунка участника экспедиции Лаперуза



Сахалином и материком имеется пролив. Плывая на север вдоль западного побережья, Лаперуз заметил, что глубина моря постепенно уменьшается. И решил, что Сахалин – полуостров. Зато экспедицией был открыт пролив между Сахалином и Хоккайдо (ныне – пролив Лаперуза).

Экспедиция повернула назад, обошла Сахалин с юго-востока, пошла к берегам Камчатки и 6 сентября прибыла в Петропавловск. Командир гарнизона поручик Хабаров и местные русские радушно встретили французов. Лаперуз писал послу Франции: «Я не мог бы у моих лучших друзей встретить более тёплый прием, чем здесь!» Но надо было двигаться на юг – 30 сентября экспедиция тронулась в новый путь.

БОЙНЯ ИЗ-ЗА... МОЛОТКА

Через два месяца флотилия достигла первой суши – архипелага Самоа. На острове Маоуна завязался торг с туземцами. Прежде французам удавалось избегать стычек с аборигенами, но тут из-за нелепой драки, вызванной кражей туземцем молотка, осерчавшие самоанцы напали на французов, набравших пресную воду, и буквально растерзали 12 человек, включая капитана «Астролябии» Флерио де Лангле. В ответ французы хотели разнести ближайшую деревню в клочья, но Лаперуз не позволил мстить и направился в Австралию.

«НЕТ ЛИ ВЕСТЕЙ ОТ ЛАПЕРУЗА?»

24 января 1788 года флотилия зашла в австралийский Ботанический залив, а 10 марта отплыла, планируя посетить Новую Каледонию и Соломоновы острова. Больше Лаперуза и его людей никто не видел.

Исчезновение экспедиции потрясло Францию. Несмотря на начавшуюся в 1789 году революцию, на поиски отправили флотилию адмирала д'Антраксто, но безрезультатно. Потом события внутри Франции приняли такой оборот, что стало не до поисков. В 1792 году Людовика XVI казнили, и, по преданию, прямо перед эшафотом король всё спрашивал палачей: «Нет ли вестей от Лаперуза?» Только после Наполеоновских войн стали доходить какие-то смутные сведения о возможном месте гибели экспедиции. Наконец, британец Питер Диллон пришёл к выводу, что финальная точка экспедиции – остров Ваникоро близ Соломоновых островов. Отправившись туда в 1826 году, Диллон выслушал рассказы старожилых о крушении двух кораблей на рифах. Часть уцелевших моряков якобы была перебита туземцами, а часть подружилась с ними. Пришельцы построили из обломков парусник и уплыли неизвестно куда. Диллон нашёл на острове множество предметов из Франции, а главное, колокол с французским клеймом и датой «1785». Ещё больше свидетельств обнаружилось в 1882 году, их нашла на Ваникоро экспедиция Жюлья Дюмон-Дюрвиля. Был найден остов затонувшей «Астролябии», подняли даже часть пушек. И только в 1964 году на глубине около 50 м были обнаружены обломки «Буссоли». Но как закончилась жизнь Лаперуза и его товарищей, так и осталось тайной.




Раскалённая магма вытекает из жерла вулкана в Исландии, фотография сделана с самолёта.


Слово «магма» переводится с древнегреческого как «густая мазь». И это действительно так, даже самая жидкая магма своей вязкостью напоминает варенье. Магма состоит из расплавленных горных пород и растворённых газов, но по мере приближения к поверхности земли она теряет свои летучие компоненты. Излившуюся из жерла вулкана магму называют лавой, её температура обычно колеблется в пределах от 800 до 1200 °С.

Передний край потока лавы движется со скоростью около 2 м/с (от него можно убежать), но если лава течёт по только что излившемуся слою, её скорость возрастает до 10-18 м/с.

Ежегодно вулканы выбрасывают около трёх кубических километров лавы, и понадобится 22 миллиона грузовых вагонов, чтобы разместить в них такой объём.



ДРЕВНИЕ МАСТЕРА
РЕШАЛИ ЗАДАЧИ
ПОСТРОЕНИЯ СЛОЖНЫХ
УЗОРОВ ОПЫТНЫМ ПУТЁМ.



МАТЕМАТИКА УЗОРОВ

Замощение, то есть разбиение плоскости на повторяющиеся многоугольники, – одна из интересных задач геометрии.

► Александр Монвиж-Монтвид

Наверное, нет такого человека, который ни разу в жизни не собирал бы пазлы. Но в этой популярнейшей головоломке есть готовый набор элементов, специально подобранных подобранных по форме и рисунку. А как замостить плоскость какими-нибудь геометрическими фигурами, и какие именно фигуры для этого подходят?

На практике с этой задачей сталкиваются строители, укладывающие паркет или плитку. Понятно, что если рабочие имеют дело с элементами простой формы (прямоугольниками или квадратами), то замостить плоский участок нетрудно. А как быть, если хочется получить какой-то достаточно сложный узор? Подобные задачи опытным путём решали ещё древние мастера, составляя из ограниченного набора элементов красивые и сложные мозаики или витражи с повторяющимися узорами.

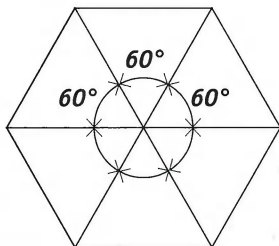
Правильные и одинаковые

Древнегреческие последователи философа и математика Пифагора знали, что есть только три правильных многоугольника, которыми можно замостить плоскость: треугольник, квадрат и шестиугольник. (Правильными называют многоугольники, у которых все стороны и углы равны между собой). Замощение шестиугольниками может показаться более сложным, но с этой задачей справились даже насекомые: соты пчёл как раз имеют форму правильных шестиугольников.

А можно ли замостить плоскость, скажем, правильными восьмиугольниками? Давай подумаем! Известно, что угол правильного n -угольника рассчитывается по формуле

$$\alpha = 180^\circ (n-2)/n$$

При сложении пазла из правильных геометрических фигур в одной точке будет сходиться всегда одинаковое количество вершин. Обозначим это количество буквой m . Нетрудно сообразить, что сумма углов сходящихся вершин равна 360° .



А так как у правильных многоугольников все углы равны, то сумма этих углов будет выражаться как

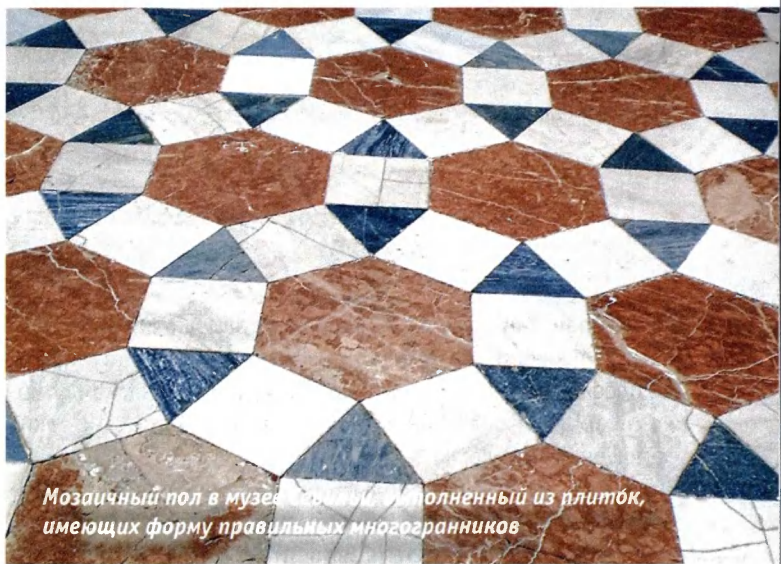
$$m \times \alpha = 360^\circ, \text{ то есть}$$

$$m \times 180^\circ (n-2)/n = 360^\circ,$$

а значит, $m = 2n/(n-2)$. В случае восьмиугольника $n = 8$, и тогда получилось бы, что при замощении восьмиугольниками в одной точке должно сойтись 2,66 вершины, что невозможно, ведь их число должно быть целым! А это получится только в случае, если n равно 3, 4 или 6.

Правильные, но разные

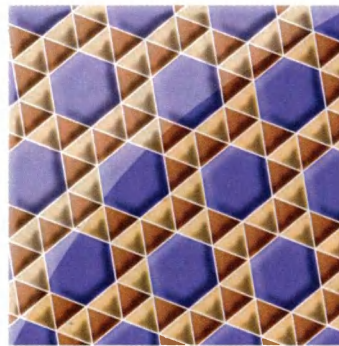
Но плоскость можно замостить разными правильными многоугольниками! Существует восемь типов замощений, скомбинированных из нескольких правильных многоугольников с различным числом сторон. Например, комбинация из квадратов и восьмиугольников называется усечённым квадратным паркетом (или усечённой средиземноморской мозаикой – она часто применялась народами, живущими по берегам Средиземного моря). Комбинация из треугольников и шестиугольников именуется тришестиугольным паркетом. А узор, в каждой вершине которого сходятся два квадрата и треугольник, носит забавное название «курносый квадратный паркет» (или «плосконогая квадратная мозаика»).



Мозаичный пол в музее... выполненный из плиток, имеющих форму правильных многогранников



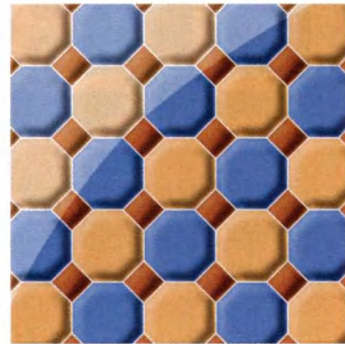
Так называемая
мозаика
Пифагора



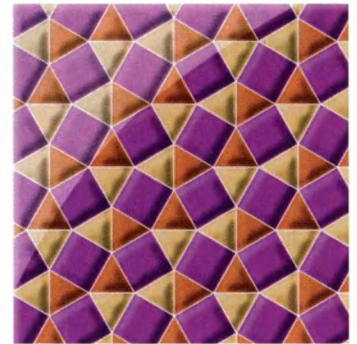
Тришестиугольная
мозаика



Усечённая
квадратная
мозаика состоит
из квадратов
и восьмиугольников



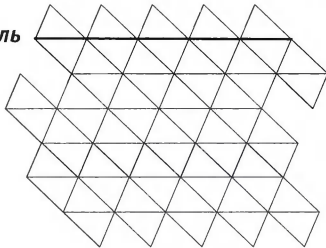
Курносый
квадратный
паркет



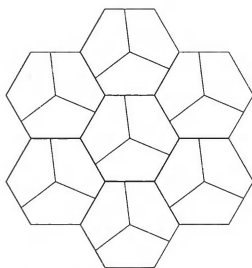
НЕПРАВИЛЬНЫЕ, НО ОДИНАКОВЫЕ

А как обстоят дела с замощением плоскости n -угольниками общего вида? Доказано, что для замощения плоскости подойдёт треугольник или четырёхугольник любой формы. Для того чтобы замостить плоскость треугольником произвольной формы, достаточно достроить его до параллелограмма (с помощью равного ему треугольника), а затем уже без труда покрыть параллелограммами всю поверхность. Общая идея алгоритма состоит в том, чтобы провести диагонали и «нанизывать» на них фигуры, как на нитки, вплотную друг к другу.

Диагональ

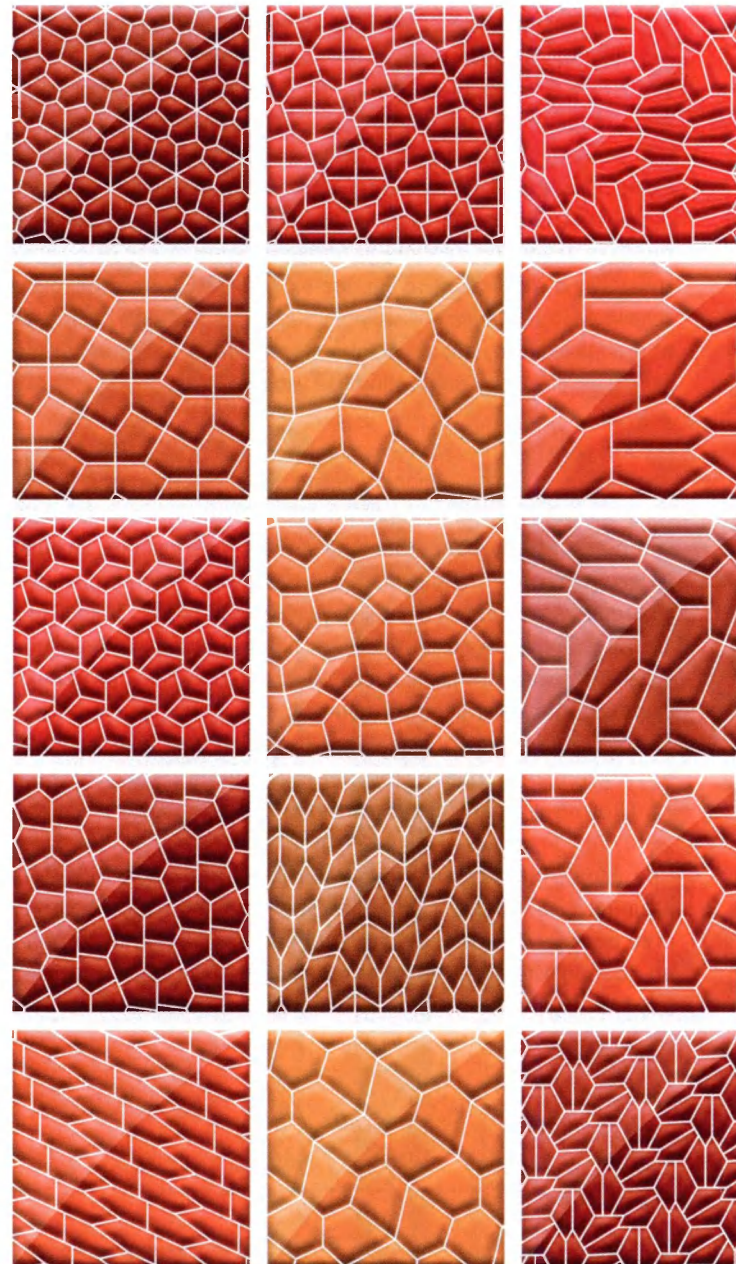


Правильными пятиугольниками замостить плоскость невозможно. А что если использовать пятиугольники какой-либо другой формы? Возьмём замощение плоскости правильными шестиугольниками, а затем разделим каждый из шестиугольников на три одинаковых пятиугольника.



Так мы получим один из 15 вариантов замощения плоскости пятиугольниками. Интересно, что четыре из них были открыты не профессиональными математиками, а американской домохозяйкой Марджори Райс, которая прочитала статью о таких замощениях и увлеклась этой темой.

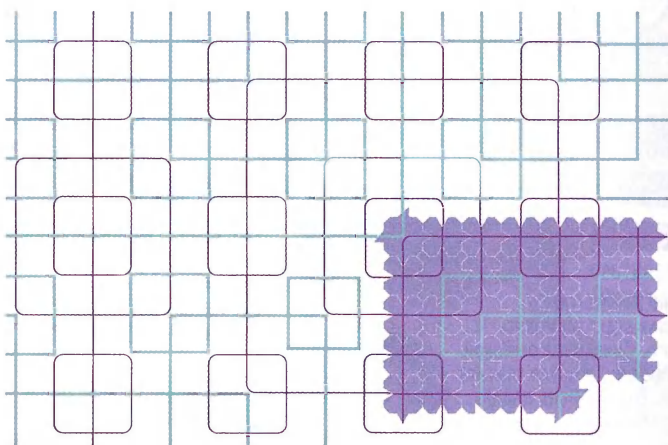
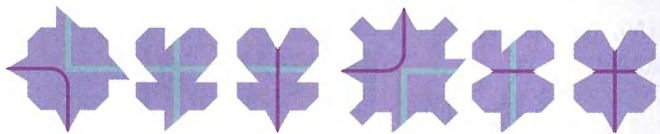
Что же касается фигур с большим количеством углов, то доказано, что ни одним выпуклым многоугольником с числом сторон больше шести плоскость замостить невозможно.



Пятнадцать способов замощения плоскости правильными пятиугольниками

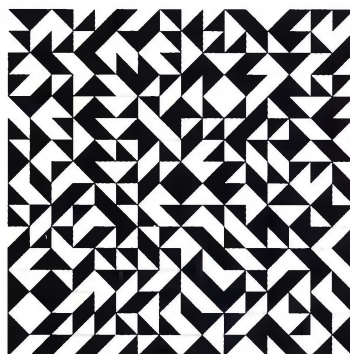
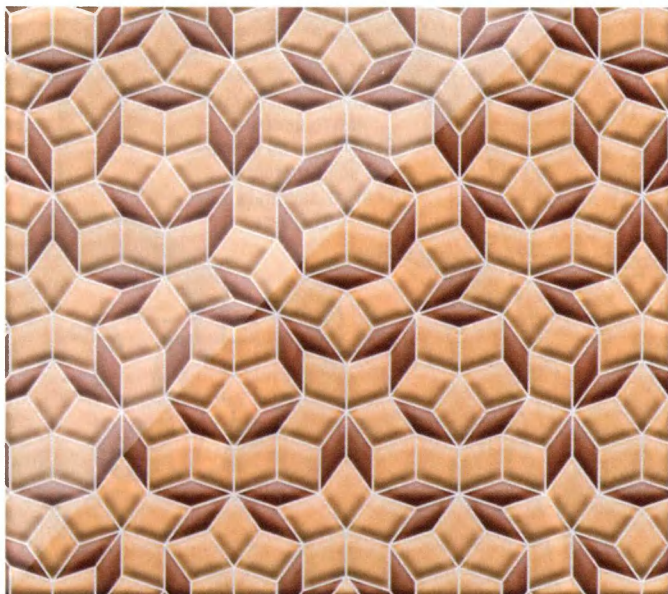
Всё ВПЕРЕМешКУ

Мы рассмотрели только периодические замощения плоскости, то есть такие, которые совмещаются сами с собой после максимум двух сдвигов в разных направлениях. Но существуют и более сложные, непериодические замощения. Одно из них называют мозаикой Робинсона (по имени её первооткрывателя Рафаэля Робинсона). Она состоит из шести типов плиток и обладает интересным свойством: любой её фрагмент повторяется в замощении бесконечное множество раз, но при этом сама мозаика периодической не является.



Ещё более известный пример таких замощений – мозаики Пенроуза, придуманные англичанином Роджером Пенроузом. Один тип таких мозаик состоит из правильных пятиугольников, ромбов, звёздочек и «лодочек». А для мозаик второго типа и вовсе хватило всего двух элементов, складывающихся между собой по особым правилам.

Мозаика Пенроуза



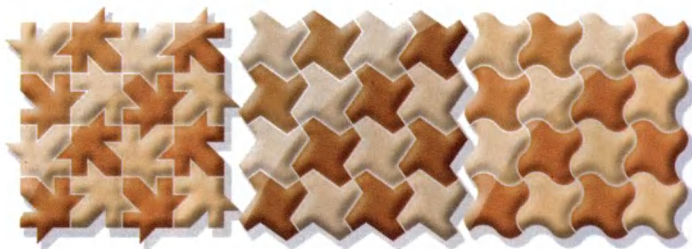
Этот узор составлен из квадратов, разделённых по диагонали на два треугольника, один из них чёрный, а другой – белый. Затем плитки ориентируются случайным образом и складываются как при замощении квадратами.

Кристаллы и рисунки

Красивые узоры – это, конечно, хорошо, но сложные замощения плоскости имеют и важное практическое применение в науке. В конце XX века химик Дан Шехтман открыл объекты, которые назвали квазикристаллами (взаимное расположение их атомов отличается от того, которое наблюдается в обычных кристаллах). Оказалось, что некоторые виды замощений (в частности мозаики Пенроуза) можно рассматривать как математические модели квазикристаллов, что существенно помогает в их изучении.

Задача замощения плоскости не раз привлекала и художников. Особенно прославился своими рисунками и гравюрами на эту тему голландский художник Мариуц Корнелис Эшер. Его работы кажутся фантастическими: на них плоскость полностью покрывают рептилии, птицы, рыбы, собаки, всадники, ангелы и демоны...

Конечно, подобные рисунки создать очень сложно, но можно поэкспериментировать с самыми обычными замощениями, которые, если проявить немного фантазии, дают возможность замостить плоскость множеством узоров из одинаковых фигур. Возьмём самое простое квадратное замощение и изменим квадраты на фигуры другой формы. Делать это можно каким угодно образом, но при этом следить, чтобы изменение линий оставалось симметричным для противоположных сторон.



Узоры из повторяющихся рисунков в стиле Эшера



ОПЫТ ГАЛИЛЕЯ СО СВОБОДНЫМ ПАДЕНИЕМ ТЕЛ

СКОРОСТЬ ПАДЕНИЯ
ТЕЛ ПРОПОРЦИОНАЛЬНА МАССЕ:
ЧЕМ МАССИВНЕЕ ТЕЛО, ТЕМ БЫСТРЕЕ
ОНО ПАДАЕТ.

В СРЕДНИЕ ВЕКА НАУКА СТРОИЛАСЬ
НА ПРЕДПОЛОЖЕНИЯХ АНТИЧНЫХ УЧЁНЫХ,
В ЧАСТНОСТИ АРИСТОТЕЛЯ.

СОГЛАСНО АРИСТОТЕЛЮ,
МАЛЕНЬКИЙ ШАР БУДЕТ ТОРМОЗИТЬ
ПАДЕНИЕ БОЛЬШОГО. СВЯЗАННЫЕ ВЕРЁВКОЙ
ШАРЫ ОБРАЗУЮТ СИСТЕМУ, КОТОРАЯ ТЯЖЕЛЕЕ
БОЛЬШОГО ШАРА. БУДЕТ ЛИ ОНА ПАДАТЬ
БЫСТРЕЕ НЕГО?

ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ
(1564-1642), ИТАЛЬЯНСКИЙ
УЧЁНЫЙ, И ЕГО УЧЕНИК
ВИНЧЕНЦО ВИВИАНИ
(1622-1703).

ЧТОБЫ СРАВНИТЬ
СКОРОСТИ ПАДЕНИЯ,
ГАЛИЛЕЙ СБРАСЫВАЕТ
ШАРЫ С ПИЗАНСКОЙ
БАШНИ.

МОЖНО СЧИТАТЬ,
ЧТО ТЕЛА ПАДАЮТ
ОДНОВРЕМЕННО.
АРИСТОТЕЛЬ
НЕ ПРАВ!

МАЛЕНЬКИЙ ШАР
ОТСТАЛ ОТ БОЛЬШОГО
НА ДВА ПАЛЬЦА!

ШАР ПАДАЕТ ТАК
БЫСТРО, ЧТО НЕ УДАЁТСЯ
НИЧЕГО ИЗМЕРИТЬ.
СКАТЫВАЯСЬ ПО НАКЛОН-
НОЙ ПЛОСКОСТИ,
ОН БУДЕТ ДВИГАТЬСЯ ВНИЗ
МЕДЛЕННЕЕ.

СКОРОСТЬ СКАТЫВАНИЯ НЕ ЗАВИСИТ ОТ ВЕСА ШАРА, А ШАР ДВИЖЕТСЯ С УСКОРЕНИЕМ. НО КАКИМ?

ЧТОБЫ ВЫЧИСЛИТЬ УСКОРЕНИЕ, ГАЛИЛЕЙ ПУСКАЛ ШАР С РАЗНОЙ ВЫСОТЫ, А ВРЕМЯ СКАТЫВАНИЯ ОПРЕДЕЛЯЛ ПО КОЛИЧЕСТВУ ВОДЫ, ВЫТЕКШЕЙ ИЗ МЕРНОГО СОСУДА.

ГАЛИЛЕЙ ПРИХОДИТ К ВЫВОДУ, ЧТО ПУТЬ, ПРОЙДЕННЫЙ ЛЮБЫМ ШАРОМ, ПРОПОРЦИОНАЛЕН КВАДРАТУ ВРЕМЕНИ.

УСКОРЕНИЕ ШАРА НЕ ЗАВИСИТ ОТ ЕГО МАССЫ. ЗНАЧИТ, ЛЮБЫЕ ДВА ТЕЛА, БРОШЕННЫЕ В ПУСТОТЕ, ОДНОВРЕМЕННО УПАДУТ НА ЗЕМЛЮ.

ЭТО ПРОТИВОРЕЧИТ АРИСТОТЕЛЮ!

НЕ МОЖЕТ БЫТЬ!

КОГДА ВЕС ВЫТЕКШЕЙ ВОДЫ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ ВДВОЕ, ШАР ПРОХОДИТ В ЧЕТЫРЕ РАЗА БОЛЬШЕЕ РАССТОЯНИЕ...

В 1971 ГОДУ АСТРОНАВТ ДЭВИД СКОТТ НАГЛЯДНО ДОКАЗАЛ ПРАВОТУ ГАЛИЛЕЯ, БРОСИВ НА ПОВЕРХНОСТЬ ЛУНЫ МОЛОТОК И ПЕРО. ОНИ ОДНОВРЕМЕННО УПАЛИ НА ЛУННЫЙ ГРУНТ.

Сможет ли энергия
ветра заменить
ископаемое топливо
при производстве
электричества?

► Никита Копя

ЭНЕРГИЯ ИЗ ВОЗДУХА

Э

абавная ситуация: люди начали строить ветряные мельницы ещё в IX веке, а работающие по тому же принципу ветровые электростанции появились сравнительно недавно и ассоциируются у нас с новыми технологиями. Впрочем, ветрогенераторы использовали и в прошлом веке, правда до 1970-х годов их доля в производстве электроэнергии была совсем незначительной. Но в 1973 году произошёл нефтяной кризис, и цена на ископаемое топливо резко подскочила. Инженеры поняли, что в таких условиях лучше строить ветровые электростанции, которые хотя и уступают другим по мощности, но зато не используют дорогостоящее топливо. Ну а сейчас правительства многих стран экономически поощряют производство электроэнергии именно на ветроэлектростанциях, так как они не загрязняют воздух.

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Сегодня ветроэнергетика находится на подъёме: ежегодно вводятся новые ветроэлектростанции суммарной мощностью почти 100 ГВт. Для сравнения: ещё в 2007 году примерно такова была совокупная мощность всех ветрогенераторов мира. Особенно много электричества с помощью ветра производят в Китае – в 2020 году ветряные электростанции там выработали больше электроэнергии, чем суммарное производство электричества в такой крупной стране, как Великобритания. А Дания планирует полностью перейти на ветроэнергетику в 2050 году.



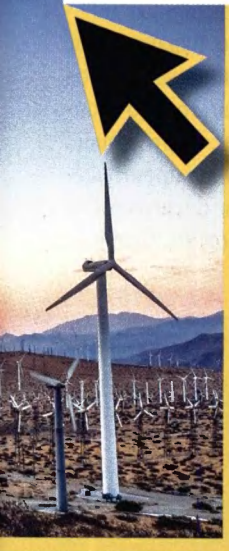
Выработка электроэнергии
в Калифорнийской пустыне





ЕЖЕГОДНО
ВВОДЯТСЯ НОВЫЕ
ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
СУММАРНОЙ МОЩНОСТЬЮ
ПОЧТИ 100 ГВт.

ФОТО: WIKIMEDIA.ORG



УСТРОЙСТВО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА



Плавучий ветрогенератор

***Терминал**

Гигаватт (ГВт) – единица измерения мощности, равная миллиарду ватт.

Потенциальная энергия – вид энергии, связанный с взаимодействием тел. Например, потенциальной энергией обладает сжатая пружина или тело, на которое действует сила притяжения.



НЕНАДЁЖНЫЙ ПАРТНЁР

Однако у ветроэнергетики есть и серьёзные проблемы. Главная из них заключается в непостоянстве ветров, и в итоге электростанции выдают менее 40% электроэнергии, чем в случае, если бы их лопасти всё время вращал сильный ветер. Это не беда, если ветрогенераторы подают в сеть лишь небольшую долю общей мощности, – тогда в случае безветрия можно легко переключиться на другие источники питания. А вот если мы хотим основную часть электричества получать с помощью ветра, то придётся каким-то образом запастись энергией на случай его отсутствия. И не надо забывать, что безветрие может длиться несколько дней, а то и недель!

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВ

Запастись энергией можно не только в привычных нам электрических аккумуляторах, но и, например, в виде потенциальной энергии. Наиболее распространённый способ – построить рядом с ветряками гидроаккумулирующие электростанции, на которых вода при избытке электроэнергии закачивается в высоко расположенное водохранилище, а при её недостатке сбрасывается в низко расположенный водоём, вращая при этом лопасти генератора, как это происходит на гидроэлектростанциях. Сейчас такая схема используется в основном для сглаживания суточных пиков потребления электричества, выработанного на обычных электростанциях. Но почему бы не использовать её в случае, если наступило затишье и ветрогенераторы бездействуют?

ГЕОГРАФИЯ ВЕТРА

И всё же ветряки стараются ставить в местах с более или менее постоянными ветрами. Не случайно их так много на морских побережьях: там, даже если в других местах стоит безветренная погода, всегда есть бриз – ветер, днём дующий с моря на сушу, а ночью – в обратном направлении. То есть на побережье при любой погоде можно рассчитывать на выработку некоторого количества электроэнергии.

А лучше вынести ветрогенераторы с берега в открытое море – там ветры ещё постояннее и к тому же сильнее, да и сами ветроэлектростанции никому не мешают. Конечно, строительство ветряка в море обойдётся дороже – нужен внушительный фундамент, но эти расходы окупаются повышенной эффективностью ветровой установки. Ну а если море слишком глубокое, можно установить плавающие ветрогенераторы.

Другой способ повысить надёжность и эффективность производства электроэнергии ветрогенераторами – поднять их повыше в небо, где сильные ветры дуют практически всегда и везде. Заметный эффект проявляется начиная с высоты 100 м – башни такой высоты для ветрогенераторов уже строят. Заодно появляется возможность увеличить длину лопасти, что повышает мощность вырабатываемой электроэнергии. Но за самыми сильными ветрами придётся забраться как минимум километра на два. Строить такие высокие башни, конечно, никто не собирается, вместо этого предлагается использовать аэростаты, высоту которых можно регулировать в зависимости от того, на какой высоте скорость ветра в данный момент максимальна. Сейчас сразу несколько компаний проводят тестирование прототипов небесных ветроэлектростанций – ветровых турбин воздушного базирования.

РАЗНЫЕ ТИПЫ

Можно подойти к решению проблемы непостоянства ветров и с другой стороны. Обычный ветрогенератор с горизонтальной осью вращения пропеллера начинает вырабатывать электричество при скорости ветра 3 м/с, а максимальная эффективность достигается при 15 м/с. Такие характеристики хороши для каких-нибудь арктических побережий. Там же, где проживает большинство людей, обычный ветрогенератор почти всегда будет работать не на полную мощность, а то и вообще начнёт простаивать. Но оказывается, даже на территориях с преобладанием несильных ветров эффективность генератора можно повысить, только конструкция его должна быть немного иной – с вертикальной расположенной осью вращения. Дополнительное преимущество таких ветрогенераторов – почти полная бесшумность, и обслуживать их надо гораздо реже. Возможно, будущее за ветряками такого типа.



Первая ветряная электростанция появилась в 1877 году в Великобритании. Она снабжала электричеством дачу, и её хозяин предложил подключить к ней фонари на улице.



Ветрогенераторы с вертикальной осью вращения

ЕСЛИ ПОДНЯТЬ
ВЕТРОГЕНЕРАТОР ПОВЫШЕ
В НЕБО, ГДЕ ВСЕГДА
ДУЮТ СИЛЬНЫЕ ВЕТРЫ,
ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ВОЗРАСТАЕТ.

Стационарные ветряки
на морском побережье



ВРЕД ДЛЯ ЖИВОТНЫХ?

Существует мнение, что ветровые электростанции служат причиной гибели птиц, которые врезаются в лопасти ветрогенераторов. Но как показывает исследование американской Службы охраны диких животных, от ветряных турбин страдает в девятьсот раз меньше пернатых, чем от столкновения с движущимися машинами. В стёкла зданий птицы врезаются в 2,5 тысячи раз чаще, чем в лопасти ветрогенераторов. Причём основную опасность для птиц ветряки представляют лишь том в случае, если они расположены на пути их сезонных миграций. А вот для летучих мышей ветряные электростанции действительно могут представлять значительную угрозу: возле лопастей образуется зона пониженного давления, и попавшее в неё млекопитающее получает баротравму – повреждение внутренних органов, вызванное разницей давления между внешней средой и внутренней полостью тела (у птиц лёгкие устроены по-другому, поэтому они менее восприимчивы к резким перепадам давления).

Ветрогенератор
Energcon E-126

Полная высота - 198 м
Размах лопастей - 126 м
Полная масса - 6 тыс. т
Мощность
генератора - 7,5 МВт

ВЕТЕР СОГРЕВАЕТ



Основной недостаток ветровых электростанций – нестабильность выработки электричества – становится куда менее значимым, если использовать их не для поставок электроэнергии в потребительскую сеть, а для отопления и горячего водоснабжения. Во время ветреной погоды вырабатываемый ток нагревает воду, при этом котёл с горячей водой выступает в качестве аккумулятора энергии. Когда же ветер стихает, потребители пользуются горячей водой, запасённой в котле.



ОГО, ДА ЭТО
ЖЕ ЗМЕЙ
ГОРЫНЫЧ

!



ИМЯ ДЛЯ НЕЗНАКОМЦЕВ

Практически ежедневно учёные находят не известных ранее представителей животного мира. И каждому из них нужно дать своё название.

► Борис Жуков

С

о времён великого шведского натуралиста XVIII века Карла Линнея каждый известный науке вид живых существ (а таких сегодня насчитывается более 1,2 миллиона, не считая ископаемых) должен иметь уникальное латинское название из двух слов. Первое из них – название рода, общей группы, в которую входит данный вид. Второе – собственно название данного вида.

У животных и растений Европы родовыми названиями, как правило, служат самые обычные латинские слова, которыми называли этих созданий древние римляне. Яблоня – *Malus*, сосна – *Pinus*, медведь – *Ursus*... Однако в дальних странах учёные находили новых существ. А зарождающаяся наука палеонтология извлекала из каменных толщ кости и отпечатки животных и растений, названий которым не было ни в одном языке мира, поскольку они исчезли задолго до появления людей. Всему этому ошеломляющему разнообразию имена пришлось придумывать.

У ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ ЕВРОПЫ РОДОВЫМИ НАЗВАНИЯМИ СЛУЖАТ ОБЫЧНЫЕ ЛАТИНСКИЕ СЛОВА.



ТОЛЬКО НЕ В СВОЮ ЧЕСТЬ!

Единых правил выбора и конструирования таких имён долгое время не было, каждый сочинял их в меру своей фантазии. Но очень часто новые рода и виды называли в честь конкретных людей. При этом с самого начала в среде натуралистов утвердилось правило: нельзя называть новый вид или род в честь самого себя.

Но если нельзя дать новооткрытому виду своё имя, то чьё же? Чаще всего дают имена учителей и коллег – в знак уважения и признательности. Эта традиция возникла ещё до Линнея. Например, всем известное субтропическое дерево магнолия с красивыми крупными цветами названо так в честь известного французского ботаника Пьера Маньоля (по-французски его фамилия пишется Magnol), и Линней сохранил за ним это имя. Линней увековечил в названиях растений имена коллег и даже своих научных противников, правда, при этом не упуская случая тем или иным образом их поддеть. Так, называя некое растение в честь знаменитого натуралиста (и своего постоянного оппонента) Жоржа-Луи Бюффона, Линней будто бы случайно потерял одно «ф» в его фамилии. Казалось бы, просто досадная описка. Но в получившемся названии *Vufonia* все просвещённые читатели сразу видели латинское слово *bufo* – «жаба».

ДВОЯКАЯ СЛАВА

С именем самого Линнея ботаника обошлась более почтительно. Он очень любил одно растение своей северной родины – мелкое, ползучее, но вечнозелёное и с изящными розоватыми цветочками. Линней даже помещал его изображения на свои печати. В ту пору эту травку относили к роду колокольчиков.

Но ещё при жизни Линнея его друг, голландский натуралист Ян Гроновиус, выделил её в отдельный род и назвал этот род «линнея».

Подобные знаки уважения с тех пор стали научными именами множества видов животных, растений, грибов и даже бактерий. Но бывало, что название, данное из уважения, со временем начинало вызывать совсем другие чувства. В 1944 году советский ботаник Ида Манденова описала новый вид борщевика, растущий в горах Кавказа: великолепное растение с огромными разрезными листьями и стеблем вдвое выше человеческого роста. Манденова решила, что такое растение достойно носить имя профессора Дмитрия Сосновского, крупнейшего знатока кавказской флоры. Так имя учёного навеки закрепилось за злостным сорняком, который, будучи поспешно введён в культуру как кормовое растение, начал буквально захватывать центральные и северо-западные области России. Вдобавок оказалось, что под действием солнечного света на участке кожи, смоченной ранее соком борщевика Сосновского, образуются самые настоящие ожоги. Вряд ли Ида Манденова желала такой славы своему учителю!

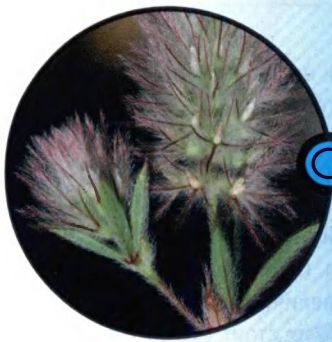
НАКАЗАНИЕ ХИТРЕЦА

Бывает и так, что учёный, называя новый вид именем коллеги, хочет тем самым не выразить ему своё уважение, а наоборот – устыдить его. В 1973 году чешский ботаник Иржи Понерт опубликовал статью, в которой описал сразу 254 новых вида растений из Турции и дал им названия. Коллеги сильно удивились: когда молодой учёный успел проделать такую большую работу? Вскоре выяснилось, что он вообще не работал в Турции, а просто взял сделанное кем-то описание флоры этого



Борщевик Сосновского

Родина кустарника магнолия – остров Мартиника в Карибском море. Кустарник назван в честь Пьера Маньоля, основоположника систематики в ботанике



Позор Понерта – так называется этот клевер

О Жорже-Луи Бюффоне мы писали в февральском номере «Юного Эрудита», рассказывая о числе π. Но Бюффон был не только математиком, но и натуралистом



региона, выбрал из него растения, которые показались ему новыми, дал им латинские названия. Коллеги возмутились, но никто так и не смог указать, какое требование Международного ботанического кодекса Понерт нарушил. Данные им названия до сих пор фигурируют в ботанике, и Понерт значится их автором. Но выходка ушлого «первооткрывателя» не осталась безнаказанной: три года спустя швейцарский ботаник Вернер Гройтер, описав новый вид клевера из Греции, назвал его *Trifolium infamia-ponertii*, то есть «клевер позор Понерта». И это название теперь останется в науке навечно, как и названия, ставшие поводом для него.

ВОЗВРАЩЕНИЕ ЗМЕЯ ГОРЫНЫЧА

Но, разумеется, новые виды называют не только в честь коллег. Например, знаменитый советский географ и ихтиолог Лев Берг назвал описанный им вид миноги *Eudontomyzon mariae* – в честь своей жены Марии. А в 2018 году род ископаемых рептилий (видимо, самых крупных и успешных наземных хищников пермского периода) получил официальное научное имя *Goronyuchus* – в честь Змея Горыныча. Небольшая змея, жившая всего 5 миллионов лет назад и имевшая странные выросты позвонков, напоминающие крылья, вошла в науку под именем *Zilantophis schuberti* – в честь крылатого змея Зиланта, символа города Казани. Интересно, что оба названия даны американскими палеонтологами. И если остатки Горыныча найдены в России, то зилантофис обитал в Америке, и почему его первооткрыватели обратились к персонажу татарского фольклора – неизвестно.

ИМЯ В НАГРАДУ

С 1999 года несколько немецких научных организация запустили программу BIOPAT, позволяющую всякому, кто пожертвует некоторую сумму на исследования биоразнообразия, назвать своим именем какой-нибудь вид. Причём это может быть не только человек, но и фирма. Рекордное разовое пожертвование – 650 тысяч долларов – поступило от казино «Золотой дворец». Деньги пошли на нужды боливийского национального парка Мадиди, а открытый в нем новый вид мелких обезьян получил название *Calliцеbus aureipalatii*, то есть «прекрасный капуцин «Золотого дворца».

ЛИННЕЙ УВЕКОВЕЧИЛ В НАЗВАНИЯХ РАСТЕНИЙ НЕ ТОЛЬКО ИМЕНА КОЛЛЕГ, НО И СВОИХ НАУЧНЫХ ПРОТИВНИКОВ.



Карл Линней в лапландском костюме, в руке у него цветок линнея. Портрет Мартина Хоффмана





Сцена из фильма «Парк Юрского периода». Палеонтолога Алана Гранта сыграл актёр Сэм Нилл (Sam Neil), с первых двух букв его фамилии начинается название динозавра, останки которого были найдены в 1993 году



Жужелица, названная в честь немецкого диктатора

Впрочем, не все благотворители жаждут увековечить самих себя. В 1993 году китайские палеонтологи, работавшие на озере Тяньчи в Синьцзяне, описали новый вид юрского динозавра и назвали его *Tianchisaurus pedegoapeferima*. С родовым названием всё ясно – «ящер из Тяньчи». Но что означает видовое и на каком языке? Оказывается, ни на каком. Ящера хотели назвать в честь спонсора экспедиции – знаменитого американского режиссёра и продюсера Стивена Спилберга, чей фильм «Парк Юрского периода» в это время смотрела вся планета. Но Спилберг от этой чести отказался, предложив вместо своего имени трудновыговариваемое словечко *pedegoapeferima*, составленное из первых слогов фамилий семи актёров, исполнявших ведущие роли в его фильме.

ВНЕ ПОЛИТИКИ?

Давать названия видам в честь королей, императоров, президентов и вообще действующих политиков считается дурным тоном. Например, российские учёные за почти триста лет открыли и описали множество видов – и ни один из них не получил имени русского царя, советского лидера или президента РФ. Правда, среди миллиона с лишним известных науке видов есть по крайней мере два, носящих имя Ленина: наездник *Aprostocetus lenini* и ископаемый моллюск *Guerichina*

ДАВАТЬ НАЗВАНИЯ ВИДАМ В ЧЕСТЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПОЛИТИКОВ СЧИТАЕТСЯ ДУРНЫМ ТОНОМ.



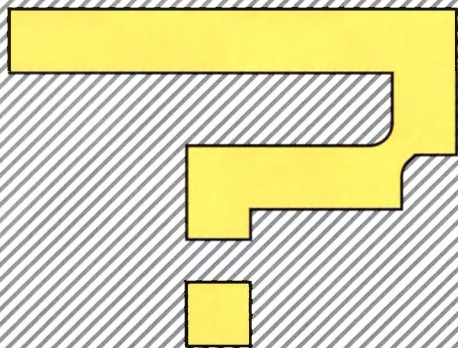
lenini. Но оба они были названы так не советскими, а американскими учёными: первый в 1928 году, второй – в 1972-м. Впрочем, американские биологи не воздерживаются от увековечения своих президентов. Рекордсменом стал Барак Обама, в честь которого названо целых девять видов: лишайник, два паразитических червя, крупный паук, три рыбки, тропическая птица и ископаемая ящерица. Сами учёные объясняют это благодарностью Обаме, резко увеличившему финансирование науки. Может, и так – и всё же не стоит торопиться называть новооткрытое существо именем правителя!

БЕЗ ПРАВА НА ОШИБКУ

В 1937 году немецкий врач и энтомолог-любитель Оскар Шайбель по всем правилам описал новый вид жужелиц и дал ему название *Anophthalmus hitleri* – в честь Адольфа Гитлера, сторонником которого являлся Шайбель. За такой знак почтения Шайбель запросто мог угодить в концлагерь, ведь полное видовое название буквально означает «безглазка Гитлера». Шайбелю повезло, в тюрьму он не попал, а вот жужелицам – нет, они по сей день вынуждены носить своё злосчастное название. Ведь вид, однажды получивший имя, может быть переименован только в двух случаях. Первый – если окажется, что давший ему название учёный ошибся, приняв за отдельный вид представителя какого-то уже известного вида. Второй – если выяснится, что этот вид был описан ранее под другим именем. Шнайбель был первым, кто описал эту жужелицу и дал ей название. В таких случаях Международный зоологический кодекс неумолим: название, данное первооткрывателем, не может быть изменено уже никем, включая того, кто его дал.

Даже если автор названия ошибся в написании имени, исправить ошибку уже нельзя. Так произошло, например, когда американский энтомолог Майкл Гейтс в 2008 году назвал описанного им южноамериканского наездника в честь писателя Толкина. Но нечаянно переставил буквы, написав *Khamul tolkeini*, в то время как фамилия автора «Властелина колец» пишется *Tolkien*. Теперь открытое Гейтсом насекомое обречено вечно носить неправильное имя.

Так что придумывая новое название, нужно быть внимательным и дальновидным!



ПОЧЕМУ МУРАВЕЙ СИЛЬНЕЕ СЛОНА?

Вопрос прислала **НАНА МАЛАНЧУК**
из Москвы.

Такие сравнения кажутся абсурдными, но в них есть своя логика. Муравей может поднять вес, в 30 раз превышающий его собственный. И с этой точки зрения он в 600 раз сильнее слона, который может поднять только 1/20 своего веса. А вот ещё похожие сравнения. Слон весит 4000 кг, одна его ступня имеет площадь 1000 см². Получается, что слон, стоящий на четырёх ногах, оказывает на землю давление, равное 1 кг/см². Вместе с тем каблук женской туфли-шпильки оказывает на землю давление 25 кг/см². Словом, женщина давит на землю так, как будто она в 25 раз тяжелее слона. Или: кенгуру прыгает на 10 м – на расстояние в 7 раз большее, чем его рост. А вот блоха прыгает на расстояние, в 100 раз превышающее длину её тела. Можно ли сказать, что она прыгает дальше кенгуру?

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

ПОЧЕМУ У БОЛЬНОГО ЧЕЛОВЕКА ТЕМПЕРАТУРА УТРОМ НИЖЕ, ЧЕМ ВЕЧЕРОМ?

Вопрос прислал **МАКСИМ МЯГКИХ**
из Санкт-Петербурга.

Температурой нашего тела заведует гипоталамус – специальный отдел головного мозга, который, в частности, регулирует скорость обменных процессов, влияющих на выработку организмом тепла. Когда мы нездоровы, в крови повышается количество пирогенов – веществ, сопутствующих возбудителям заболеваний. Пирогены воздействуют на гипоталамус, и он в ответ на это ускоряет обменные процессы, что и приводит к повышению температуры. Надо сказать, что даже у абсолютно здорового человека температура меняется в течение дня. Так, по утрам она обычно на 0,1-0,6 градуса ниже, чем вечером. Это происходит из-за так называемых циркадных ритмов – циклических колебаний биологических процессов, связанных со сменой дня и ночи. Такие «внутренние часы» влияют на множество функций, циркадные ритмы присущи не только человеку, но и практически всем живым организмам, даже бактериям. Поэтому можно предположить, что изменение температуры, о котором спрашивает Максим, – следствие целого комплекса причин. Ведь циркадным ритмам подчиняется не только работа иммунной системы больного, но и активность бактерий. Кстати, вечернее повышение температуры характерно для простудных заболеваний, а, например, у больных туберкулёзом всё наоборот: высокая температура наблюдается у них по утрам. Поэтому при диагностике заболевания хорошие врачи всегда обращают внимание на то, как меняется температура в течение дня.

МОЖНО ЛИ ИЗО ЛЬДА СДЕЛАТЬ ЛУПУ И ЗАЖЕЧЬ ЕЮ ОГОНЬ?

Вопрос прислал **АНДРЕЙ ЭКК**
из Оренбургской области.

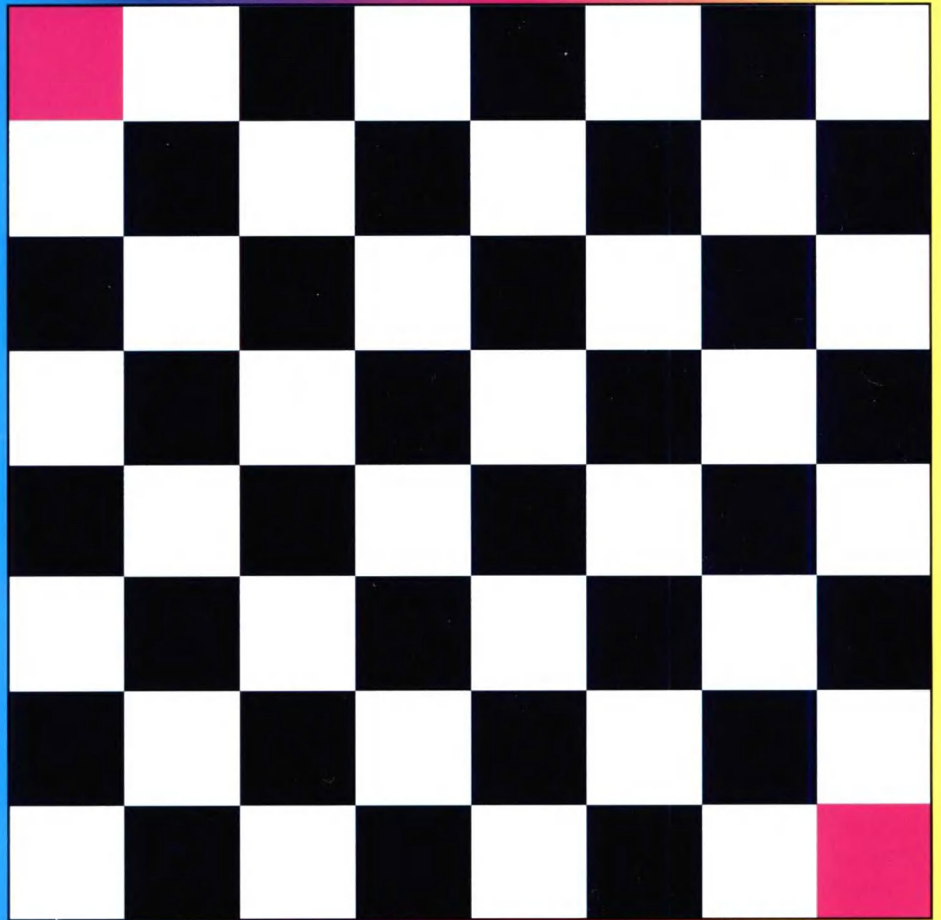
Основной «секрет» лупы, как и любой линзы, заключается в том, что свет, переходя из одной среды в другую (например из воздуха в стекло), преломляется, то есть меняет своё направление. Такое явление наблюдается со всеми прозрачными веществами, поэтому лупу можно изготовить из льда, из алмаза, из глицерина, если его заморозить... Тут главное – придать линзе нужную форму, чтобы выходящие из неё лучи фокусировались в одной точке. Ну и конечно, чем прозрачнее материал, из которого сделана лупа, тем лучше.

ВОЗМОЖНО ИЛИ НЕТ?

На странице 18 мы рассказываем о замощении – разбиении плоскости на многоугольники без пробелов и наслоений. Предлагаем тебе решить такую задачу. На рисунке изображена шахматная доска, у которой вырезаны две клетки на противоположных углах (отмечены розовым). Удастся ли разбить эту доску на прямоугольники, состоящие из чёрной и белой клетки?



Можешь поискать ответ, закрывая по паре клеток на рисунке, но если подумать, задача решается проще. Итак, что скажешь?



ОТВЕТ



Этот вопрос решается очень просто, потому что вырезанные клетки имеют разную окраску. Если вырезать доску на пары клеток, то каждая пара будет состоять из одной белой и одной чёрной клетки. А так как в доске 32 белые и 32 чёрные клетки, то вырезать доску на пары клеток невозможно.