

# ОТКРЫТИЯ ГИПОТЕЗЫ

№10 октябрь 2015

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ИЗДАНИЕ

## КУДА ПРИВЕДЕТ ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Поток иммигрантов в страны ЕС сильно увеличился в 2011 году, но особенно резко в 2012-2015 гг.

## СВИДАНИЕ С ПЛУТОНОМ

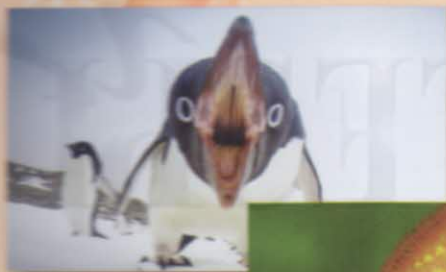
Летом этого года состоялось «мимолетное» свидание с Плутоном американского зонда «Новые горизонты»

## ТИХАЯ КАТАСТРОФА

Иногда беда приходит не только внезапно, но и совершенно бесшумно...



## СТРАННЫЕ РТЫ ПОДВОДНОГО МИРА



### Пингвины

У пингвинов зубы имеются со всех сторон внутри пингвиньего рта, включая нижнюю и верхнюю челюсть и даже язык. Колючий рот и язык работают, как ленточный транспортёр, который двигает пищу в одном направлении.



### Миксины

Эти хищники выедают внутренности и мышцы у ослабевших рыб. Похожая на громадного (45–70 см) червяка, миксина обладает челюстью с интересным расположением острых зубов, выстроенных в несколько рядов.



### Кожистые черепахи

Кожистые черепахи являются самыми крупными черепахами на планете. Длина тела составляет 2,6 м, размах передних лап — 2,5 м, а масса до 916 кг. Во рту у этих черепах имеется целая куча зубов, растущих в разные стороны.



### Рыбы-вампиры

Скумбриевидного гидробиола ещё называют «рыба-вампир». Во рту этой рыбы — разные по размерам, но очень острые зубы, некоторые из которых достигают в длину до 15 сантиметров.



### Светящиеся акулы

Эти, испускающие зелёный люминесцентный свет, рыбы в длину всего 50 сантиметров, однако имеют самые большие зубы относительно размеров тела. Они научились нападать на крупных рыб и животных, откусывая от них куски мяса и тут же уплывавая.



### Паку

Если вы заглянете в рот этой рыбе, то увидите зубы похожие на человеческие. Возможно, это связано с тем, что такие зубы прекрасно справляются с пережевыванием практически любой пищи.





# ОТКРЫТИЯ ГИПОТЕЗЫ

Ежемесячный научно-популярный журнал  
№ 10 (164) Октябрь 2015

Подписной индекс 06515 в каталоге "Періодичні видання України". Каталог вы можете найти в любом отделении связи Украины.

Обращаем Ваше внимание на то, что подписавшись, вы гарантированно получаете номер, не связываясь при этом с непредсказуемой розничной продажей, а также страхуете себя от повышения цены на протяжении всего года. Если вы опасаетесь за сохранность содержимого своего почтового ящика, можно оформить подписку с получением в Вашем отделении связи. Будем рады Вас видеть в числе своих подписчиков.

Приобрести предыдущие номера "ОиГ" за 2006-2015 годы (кроме №№1,2,3 за 2008) можно, перечислив деньги на нижеприведенные реквизиты в любом банке Украины. (Вас попросят оплатить дополнительно около 2% за услуги по отдельной квитанции).

Наши реквизиты:

ООО "Интеллект Медиа"

Р/с 26005052605161

Филиал "РЦ" ПриватБанка

МФО 320649 Код 34840810

Цена одного номера 15 грн. с НДС. При заказе более 5 номеров - цена номера 12 грн. Квитанцию об оплате (или ее копию) с указанием номеров, которые вы желаете получить, и обратного адреса необходимо выслать на почтовый адрес редакции:

04111, г. Киев, а/я 2,

ООО "Интеллект Медиа".

(Просьба указывать свой контактный телефон).

Пожалуйста, не забывайте указывать номер и год выхода!!!

Редакция "ОиГ"

## В НОМЕРЕ

<b>КУДА ПРИВЕДЕТ ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ ..2</b>	9
О бесполезности палеодиеты .....	9
Двойник Земли .....	10
Последнее озеро на Марсе .....	10
Тайна исчезнувшей звезды .....	11
Черная дыра набирает мощность .....	11
<b>МОЗГ И ДУША .....</b>	12
Печаль влияет на цветовосприятие .....	21
Зарплаты и измены .....	21
<b>ТИХАЯ КАТАСТРОФА .....</b>	22
Волки умнее собак .....	26
Сони - рекордсмены .....	26
Как муравьи крадут корм .....	27
Предугаданная опасность .....	27
<b>МАРИЯ, СТАВШАЯ БОГОРОДИЦЕЙ .....</b>	28
Лазер для разминирования .....	33
Робот-таракан .....	33
Эволюция булавы .....	34
Птерозавры против тираннозавров .....	34
Суровые нравы древних фермеров .....	35
Хищные спинозавры любили поплавать .....	35
<b>ПЫЛЬ ВЕЗДЕСУЩАЯ .....</b>	36
Девятый вал .....	40
Чертова дюжина .....	41
Японцы вырастили почку .....	42
Вирус из вечной мерзлоты .....	43
<b>СВИДАНИЕ С ПЛУТОНОМ .....</b>	44
Как выглядит "среднестатистический слон"? .....	50
Маргарины и спреды .....	52
Знаете ли вы, что... ..	54
На досуге .....	56

Уважаемые читатели, мы печатаем номер телефона, на который Вы можете направлять свои СМС-сообщения с предложениями или конструктивной критикой. Мы хотели бы знать, какие темы Вас интересуют и что Вам больше всего нравится или не нравится в нашем издании. За этим предложением нет коммерции - Вы платите только согласно тарифам вашего оператора.

Номер не будет активен для звонков, но Вы можете быть уверены, что все пришедшие на него СМС-сообщения будут прочитаны и повлияют на тематику статей и выбор рубрик. Думаем, что это новшество поможет сделать журнал "Открытия и гипотезы" именно таким, каким вы хотите его видеть.

**НОМЕР ДЛЯ СМС-СООБЩЕНИЙ - (095) 539-52-91**







Небывалое увеличение численности населения, прежде всего развивающихся стран, произошло из-за резкого снижения смертности при сохранении высокой рождаемости. Последствия этого намного шире и глубже чем кажется вначале, поскольку влияют абсолютно на все: на экономику и политику, на семейный уклад и систему ценностей

«ХиЖ»

#### Вторая демографическая революция

Подавляющее большинство людей знакомы с демографической историей куда меньше, чем, скажем, с историей политической или экономической. Ее важность осознали лишь недавно, да и исследовать ее оказалось нелегко, поскольку материальных следов почти не осталось. Все же в XX веке стало возможным нарисовать эскиз демографического развития человечества. Это была медленная эволюция с двумя скачками, двумя демографическими революциями.

Первая из них произошла в эпоху неолита (10—15 тысяч лет назад), когда люди открыли для себя сельское хозяйство и на смену охоте и собирательству пришли скотоводство и земледелие. До этого производство человечества мало отличалось от размножения популяций животных. Теперь же резкое повышение производительности при производстве продуктов питания, улучшение жилищ, расширение знаний об окружающем мире, оседлость и изменение социальных отношений кардинально повысили защищенность человеческой жизни. Возник новый тип воспроизводства населения. Он сделал возможным рост населения, его расселение по всему земному шару и концентрацию в крупных поселениях.

Численность человечества стала увеличиваться, но если судить по сегодняшним меркам, то до самого последнего времени она росла черепашьями шагами. Смертность была очень высокой и уравновешивалась высокой рождаемостью с очень незначительным избытком. Например, население Европы за первое тысячелетие новой эры не увеличилось вовсе. В целом за 10—15 тысяч лет — с начала неолитической рево-



люции до начала XIX века — все население планеты выросло примерно до 1 миллиарда человек.

Сейчас, как известно, нас больше 7 миллиардов, причем 6 миллиардов прибавились за последние 200 лет (а по большей части за 100 лет). Это — результат второй демографической революции, начавшейся в Европе примерно в конце XVIII века. Она совпала с переходом от сельских и аграрных обществ к городским, индустриальным и постиндустриальным, причем этот процесс постепенно охватил весь мир. Первым и решающим актом этой революции стало преодоление традиционного уровня смертности.

Раньше средняя продолжительность жизни колебалась от 20 до 30 лет, чаще приближаясь к нижнему пределу под влиянием эпидемий, голодных годов и войн. Это означает, что около 30% новорожденных не доживали до года, меньше половины доживали до 20 лет и меньше 15% — до 60 лет. Лишь накануне второй демографической революции средняя продолжительность жизни привилегированной части населения некоторых европейских стран превысила 30 лет.

Чтобы произошел революционный скачок в снижении смертности, кардинальные изменения должны были произойти и в условиях жизни людей. Промышленный переворот XIX века, успехи сельского хозяйства, развитие транспорта и торговли привели к постепенному прекращению ост-

рых вспышек голода, которые уносили тысячи жизней (последний раз в европейской истории это произошло в Ирландии в 1846 году, тогда погибли около миллиона человек). Огромную роль в снижении смертности сыграло развитие медицины, которая сама пережила в то время революцию.

Началось все с открытия Эдвардом Дженнером в конце XVIII века вакцины от оспы, которое положило начало серии блестящих достижений медицинской науки — вплоть до открытия антибиотиков в середине XX века. Постепенно Европа избавилась от грозных спутников Средневековья — оспы и чумы, потом были подавлены свирепствовавшие еще в XIX веке холера и тиф. Справились с дифтерией и другими детскими болезнями, научились лечить малярию, желтую лихорадку, туберкулез и многие другие заболевания, приносявшие смерть огромному количеству людей.

Уже к концу XIX века средняя продолжительность жизни в большинстве европейских и в некоторых неевропейских странах достигла 40—50 лет. В XX веке средняя продолжительность жизни выросла немало, сегодня в европейских странах, в США и в Японии этот показатель выше 80 лет. При такой продолжительности жизни в возрасте до года дети почти не умирают, свыше 95% родившихся доживают до 30 лет, и свыше 75—80% — до 70.

Огромное снижение смертности имело множество разнообразных последствий — экономических, социальных, культурных. Но





в контексте собственно демографической революции нас, прежде всего, интересует влияние снижения смертности на рождаемость. Существует устойчивый миф о том, что в прошлом все семьи были многодетными. Но если бы это было в действительности, то население Европы росло бы такими темпами, какими сейчас растет население Африки, чего на самом деле, конечно, не происходило. В этом мифе многодетность путают с высокой рождаемостью. Рождаемость и в самом деле была высокой (5—7, а то и более детей на одну женщину), но это был ответ на высокую смертность. Выживали же в среднем примерно столько же детей, сколько и сейчас, в лучшем случае — немногим больше двоих детей на семью.

Массовая многодетность могла появиться лишь тогда, когда стала снижаться смертность. И когда такой сдвиг действительно намечался, то первыми почувствовали нарушение тысячелетнего равновесия рождаемости и смертности более зажиточные семьи в Западной Европе, а за ними и все остальные. Семьи столкнулись с проблемами сохранения статуса, дробления наследства, земельных участков и стали искать способы восстановления нарушенного равновесия.

### Демографический взрыв

Разбалансирование рождаемости и смертности вначале было осознано на уровне семьи. Но осмысление истинных масштабов проблемы пришло только тогда, когда результаты ярко проявились на макроуровне, то есть на уровне населения целых стран и, в конечном счете, всей Земли. Только тогда в сознании исследователей сложилась общая картина нарушения и восстановления демографического равновесия, а также понимание, что происходит демографический переход. Переход от равновесия «высокая смертность и высокая рождаемость» к равновесию «низкая смертность и низкая рождаемость».

Подобная перемена не может произойти сразу, она охватывает жизнь нескольких поколений. Иначе говоря, это довольно длительный период, во время которого существуют промежуточные, переходные формы воспроизводства населения. Она проходит через две основные фазы: фазу снижения смертности и фазу снижения рождаемости. Чтобы переход завершился, должно снизиться и то и другое. Но как

именно происходит снижение, как быстро оно распространяется на различные слои общества — все это зависит от конкретных исторических факторов, в том числе социального строя отдельно взятой страны. Поэтому демографический переход в разных странах протекает по-разному и с разной скоростью.

Обычно (хотя бывают и исключения) снижение рождаемости начинается спустя длительное время после начала первой фазы — снижения смертности. Стало быть, какое-то время уже снизившаяся смертность сосуществует со все еще высокой рождаемостью. Тогда-то и происходит демографический взрыв — чрезвычайно быстрое увеличение численности населения. Потом, во второй фазе перехода, снижение рождаемости догоняет низкую смертность (а иногда и обгоняет ее), рост населения замедляется, а может даже прекратиться или смениться его убылью. По сути, в такой убыли нет ничего страшного: ускоренный рост во время перехода дает избыток численности, который смягчает потом постепенный переход к окончательному равновесию. Но это схематическая картина, в реальной жизни все может быть сложнее и противоречивее.

Как показывает исторический опыт, могут реализоваться различные схемы демографического перехода. Например, Франция (и это почти исключительный случай) не знала демографического взрыва, поскольку там обе фазы перехода начались практически одновременно. Примеры второго типа дают Великобритания, Швеция и другие страны Западной Европы. Здесь снижение смертности началось тогда же, когда и во Франции, а снижение рождаемости — на сто лет позже. Этим объясняется европейский демографический взрыв, который начался в середине XIX века. К тому времени смертность в Европе снизилась все же не так сильно, поэтому масштабы взрыва были несопоставимы с нынешними в развивающемся мире. Тем не менее, взрыв был, и он внес немалый вклад в за океанские миграции европейцев во второй половине XIX — первой половине XX века. Сейчас во всех европейских странах переход давно завершен, а рождаемость не обеспечивает даже простого воспроизводства населения.

Наконец, третий тип демографического перехода мы видим в наши дни на примере развивающихся стран. Смертность там сни-



жается очень быстро, и во многих из них сейчас она значительно ниже, чем в Европе в XIX веке. А вот вторая фаза перехода даже не везде еще началась. Поэтому превышение рождаемости над смертностью достигает огромных размеров, а демографический взрыв настолько мощный, что человечество перевалило за семь миллиардов и, как ожидается, к 2100 году достигнет десяти.

Стремительный рост населения ложится тяжелым бременем на экономику развивающихся стран и затрудняет социально-экономические преобразования. Как правило, правительства этих стран понимают необходимость снижения рождаемости — иным способом нельзя остановить демографический взрыв. Но традиционалистские общества этих стран не готовы к столь стремительным переменам, поэтому снижение рождаемости в них идет медленнее, чем хотелось бы руководителям. Хотя, конечно, и там ситуация меняется.

Еще недавно существовало четкое деление на развитые страны, озабоченные своей низкой рождаемостью, и развивающиеся страны, испытывающие перегрузки от высокой рождаемости. Но постепенно границы стираются, многие развивающиеся страны по показателям рождаемости приближаются к развитым. Даже если не

брать страны с активной «антинаталистской» политикой (Китай или Иран), рождаемость снижается почти повсюду. Пока выбивается из общей картины только Африка. Конечно, разные страны отличаются друг от друга, но в среднем по Азии или Латинской Америке коэффициент суммарной рождаемости (число детей на одну женщину) в 2005—2010 годах был 2,3 ребенка, тогда как в Африке — 4,6, то есть вдвое больше.

### «Второй демографический переход»

Снижение рождаемости в ответ на снижение смертности — единственно возможный путь к восстановлению нарушенного демографического равновесия. Но этот путь, в прошлом совершенно не нужный и потому никому не известный, должен был кто-то проложить. Это сделала европейская семья, первой ощутившая признаки нарушения традиционного баланса. Именно Европа, точнее, Западная Европа стала той лабораторией, где опробовались разные способы регулирования рождаемости.

Все эти способы так или иначе затрагивали казавшиеся незыблемыми принципы организации семейной жизни. Традиционная семья всегда была главным институтом, обеспечивающим производство потомства. На то, чтобы обеспечить выполнение этой



*В полном соответствии со вторым законом термодинамики мигранты из перенаселённых стран рвутся в малонаселенную Европу*



важной для общества миссии, были направлены культурные и религиозные нормы, светские законы, моральные заповеди. Все они, как правило, строго охраняли сцепленность и неделимость трех видов поведения: брачного, сексуального и репродуктивного. Брак был обязательен, секс без брака рассматривали как преступление, добрачное рождение ребенка было позором для женщины, а регулирование рождаемости в браке — недопустимым грехом. В жизни все эти правила нарушались (иногда законно, иногда нет): существовали и монашеское безбрачие, и прелюбодеяние, и проституция, и искусственные выкидыши, но все это были «особые случаи». Большинство людей следовали общепринятым нормам семейного поведения и рожали, сколько могли.

Первые попытки ответа на изменившуюся ситуацию не покушались на сложившуюся нормативную систему — напротив, они были направлены на то, чтобы ее сохранить. Наверное, первым, кто высказал обеспокоенность нарушением баланса рождений и смертей, был английский ученый Томас Мальтус (1766—1834), хотя за этим стояла скорее интуиция, чем ясное понимание происходящего. Мальтус предлагал изменить поведение семей и усилить «предохранительные» препятствия, к которым он относил «воздержание от супружества, сопровождаемое целомудрием». Он рекомендовал своим соотечественникам поздние браки — в 28 или 30 лет. Но, по сути, речь шла об уже сложившейся практике. В Средние века в Европе, как и везде, было принято вступать в брак в подростковом возрасте, но к XVIII веку уже сформировался новый, «европейский» тип брачности — поздней и не всеобщей. То есть именно такой, к какой призывал Мальтус. Европейская семья давно стихийно приспосабливалась к менявшимся условиям, Мальтус лишь назвал вещи своими именами.

Но этот «мальтузианский» европейский способ работал лишь до тех пор, пока смертность, пусть и снижавшаяся, оставалась все же еще достаточно высокой. В XIX веке этого было уже недостаточно, а в XX веке — бессмысленно. Если европейская женщина выходила замуж в первый раз в 25—30 лет, то при соблюдении традиционных норм поведения она все равно успевала родить в среднем четверых-пятерых детей. В XVIII веке примерно половина родившихся девочек доживала до среднего возраста матери, то есть ей на смену приходили

столько же или чуть больше матерей семейств. Население росло быстрее, чем раньше, но разница была еще не очень заметна. В XIX же веке доля выживающих детей стала быстро увеличиваться, и начался стихийный поиск новых способов поддержания ускользавшего демографического равновесия.

Тогда-то и возникло так называемое неомальтузианство. Его главная идея — снижение рождаемости в браке, а это уже было вызовом вековым нормам. Речь зашла о том, чтобы разорвать казавшуюся неразрывной связь между сексуальным и репродуктивным поведением, а также предотвращать либо прерывать беременности. Здесь важна не техническая сторона разделения секса и производства потомства — она была известна и раньше, но всегда имела ограниченное распространение. Теперь же стал вопрос о культурной «легитимации» этого разделения. Автономное, отделенное от воспроизводства потомства сексуальное поведение как массовое явление противоречило всему прошлому опыту человечества. Однако небывалое снижение смертности не просто создало возможность такой «автономизации», но сделало ее необходимой. Если бы при снижении смертности прежняя сцепленность сексуального и репродуктивного поведения сохранялась, то мы имели бы демографический взрыв абсолютно во всех, а не только в развивающихся странах, и притом намного больший, чем нынешний.

Поначалу в Англии XIX века пропаганду отделения секса от зачатия или рождения детей воспринимали как экстравагантную и неприличную затею. А сегодня в Китае, Индии, Иране и во многих десятках других развивающихся стран торопятся внедрить это как можно скорее. Правительству добиваются этого всеми возможными путями, иногда сильно рискуя своей популярностью, а иногда получая общественную поддержку (в том числе и от религиозных авторитетов). Например, в Иране после исламской революции само духовенство стало проповедовать малодетность, и сейчас там рождаемость близка к европейской.

Если снижение смертности требует разрушения триады брачного, полового и репродуктивного поведения, то становятся бессмысленными все семейные правила, которые существовали раньше. Действительно, если секс не привязан жестко к рождению детей, то почему он должен быть



привязан к браку? Почему брак должен быть привязан к производству потомства, а не может рассматриваться как самостоятельная ценность? Почему не может быть самостоятельной ценностью секс?

Вольно или невольно, явно или неявно эти вопросы задают себе сотни миллионов и миллиарды людей, которые осознают новизну ситуации. Новые поколения начинают вести себя по-другому, но, поскольку никто не знает, как именно надо себя вести в новой ситуации (ведь нет за плечами предыдущего тысячелетнего опыта), они оказываются в состоянии поиска. Поиска новых форм организации своей индивидуальной и семейной жизни.

Этот поиск методом проб и ошибок происходит уже на протяжении жизни нескольких поколений. Идет отбор наиболее конкурентоспособных форм взаимоотношений, причем, поскольку они новые, даже нельзя сразу сказать, имеют ли они окончательный или промежуточный характер. Оценить происходящие перемены, установить, что хорошо, а что плохо, нелегко, так как прежние критерии не годятся.

То, что сексуальное поведение стало самостоятельным, очевидно повышает его ценность. Союз мужчины и женщины становится в одних случаях более прочным, а в других — более поверхностным, не требую-

щим официального оформления брачных уз. Новый смысл приобретает поиск долговременного партнера, но с другой стороны, понижаются требования к кратковременным сексуальным партнерам. Такие связи воспринимаются и самими партнерами, и социальным окружением как подготовка к браку, как эпизоды на пути проб и ошибок, что было совершенно несвойственно для брака традиционного.

Раньше традиционная семья предоставляла человеку единственный и однотипный вариант организации его частной жизни. В современных условиях перед ним огромное разнообразие обсуждаемых обществом вариантов. Возраст полового дебюта перестал совпадать с возрастом вступления в брак, момент начала фактического брака отделяется от момента регистрации, время зачатия или рождения детей становится мало связанным с регистрацией брачных отношений. Существуют браки, которые не регистрируют, но они от этого не перестают быть таковыми, и естественной частью этого списка становятся и однополые браки или сожительства. Теперь есть браки сознательно бездетные, малодетные и многодетные.

Дети также рождаются как в браке, так и вне брака, партнеры нередко имеют детей от разных браков, и дети поддерживают от-



*Поток иммигрантов в страны ЕС сильно увеличился в 2011 г., но особенно резко в 2013–2014 гг. В 2014 г. к ЕС обратились 626 тыс. трудовых мигрантов и прибыли 274 тыс. нелегальных мигрантов (данные Агентства по безопасности внешних границ ЕС Frontex).*

*В январе-сентябре 2015 г. поток нелегалов в Европу оценивается приблизительно в 300–400 тыс., Международная организация по миграции (МОМ) приводит цифру 351,3 тыс. К концу года приток нелегальных мигрантов в страны ЕС может достичь 1 млн. человек*



ношения с обоими родителями, ощущая себя членами двух новых семей, образовавшихся после развода. Кроме того, новые репродуктивные технологии — экстракорпоральное оплодотворение, в том числе с использованием донорского генетического материала, суррогатного материнства — дают массу новых вариантов родительства. Получается очень сложная мозаичная картина. Репродуктивное поведение не только отделилось от сексуального, но и усложнилось.

Все эти происходящие с семьей перемены иногда объединяют термином «второй демографический переход», однако по сути это просто более поздний этап все того же общего демографического перехода от одного типа демографического равновесия к другому.

Куда ведет этот этап? Пока непонятно. Но совершенно очевидно, что семья меняется очень основательно и, видимо,

поиск будет продолжаться еще долго. Ведь предыдущие формы семейных отношений складывались тысячелетиями, а становление нынешних почти не имеет истории. Хотя поиск и ведет все человечество, но каждому индивидуально человеку приходится самостоятельно делать моральный выбор, балансировать между старыми и новыми ценностями и нередко принимать болезненные решения. В этой ситуации не надо метать громы и молнии по поводу каждого неожиданного поворота событий. Самое простое — предложить ничего не менять, вернуться к «традиционным семейным ценностям» или еще что-нибудь в этом роде. Но когда человек оказывается в исторически небывалых обстоятельствах и вступает в область неизведанного, всегда особенно опасен тот, кто «знает, как надо».

Вишневский А.Г.  
доктор экономических наук

### Рождаемость по некоторым странам мира (2012) (Количество детей на 1 женщину)

Нигер 7,52	ОАЭ 2,38	Испания 1,48
Уганда 6,65	Аргентина 2,29	Швейцария 1,47
Мали 6,35	ЮАР 2,28	Грузия 1,46
Сомали 6,26	Мексика 2,27	Куба 1,45
Эфиопия 5,97	Саудовская Аравия 2,26	Хорватия 1,44
Афганистан 5,64	Индонезия 2,23	Эстония 1,44
Республика Конго 5,59	Монголия 2,19	Болгария 1,43
Ангола 5,54	Бразилия 2,16	Россия 1,43
Мозамбик 5,4	Туркменистан 2,14	Германия 1,41
Нигерия 5,38	Бутан 2,13	Австрия 1,41
Сектор Газа 4,57	Турция 2,13	Венгрия 1,41
Кения 3,98	Франция 2,11	Италия 1,4
Ирак 3,58	США 2,1	Сербия 1,4
Иордания 3,36	Азербайджан 1,92	Япония 1,39
Филиппины 3,15	Великобритания 1,91	Греция 1,39
Пакистан 3,1	Вьетнам 1,89	Словакия 1,38
Западный берег реки	Иран 1,87	Армения 1,38
Иордан 2,98	Узбекистан 1,86	Латвия 1,33
Египет 2,94	Нидерланды 1,78	Словения 1,31
Ливия 2,9	Австралия 1,77	Польша 1,31
Сирия 2,85	Люксембург 1,77	Румыния 1,3
Таджикистан 2,85	Норвегия 1,77	Украина 1,29
Киргизия 2,73	Дания 1,74	Беларусь 1,27
Израиль 2,67	Алжир 1,74	Чешская респ-ка 1,27
Малайзия 2,64	Финляндия 1,73	Литва 1,27
Кувейт 2,6	Швеция 1,67	Южная Корея 1,23
Индия 2,58	Канада 1,59	Тайвань 1,16
Казахстан 2,41	Молдова 1,55	Гонконг 1,9
Венесуэла 2,4	Китай 1,55	Сингапур 0,78



## СВЯТОЙ ПЕТР СТРАДАЛ ОТ НЕЙРОПАТИИ ЛОКТЕВОГО НЕРВА

Римские папы традиционно используют для благословения верующих характерный жест – полуоткрытую ладонь с прижатыми мизинцем и безымянным пальцем. Долгое время ученые связывали происхождение этого жеста с нейропатией срединного нерва кисти апостола Петра. Позже его стали копировать преемники святого по римской кафедре.

Срединный нерв тянется с внутренней стороны плеча и заходит в четыре пальца руки (кроме мизинца). Считается, что святой Петр из-за поражения этого нерва не мог сжать пальцы в кулак, поэтому большой, указательный и средний пальцы апостола были оттопырены. Однако Беннетта Фатерман из Колледжа остеопатической медицины (Нью-Йорк), выяснил, что это допущение неверно.

Проанализировав статуи и изображения на могилах того времени, а также историческую литературу, учёный убедился, что сжатый кулак никогда не использовался для



благословения, напротив, он всегда воспринимался как воинственный жест.

В то же время иудейские первосвященники, с обычаями которых апостол Петр был хорошо знаком, нередко благословляли народ раскрытой ладонью. Из этого Фатерман сделал вывод, что Петр пытался не свети, а развести пальцы, но мизинец и безымянный его не слушались.

## О БЕСПОЛЕЗНОСТИ ПАЛЕОДИЕТЫ

В последние годы в моду вошла так называемая палеодиета – ее сторонники считают, что наш организм не успел адаптироваться к радикальным переменам в образе жизни, произошедшим после перехода к оседлому образу жизни и индустриальной революции. Поэтому, чтобы сохранить здоровье, мы должны питаться так же, как наши далекие предки – охотники-собиратели.

Медики из Университета Оклахомы решили выяснить, насколько бактерии, живущие в кишечнике современных городских жителей, отличаются от бактерий, населяющих пищеварительный тракт народностей с более традиционным образом жизни.

Чтобы ответить на этот вопрос, ученые проанализировали бактериальную ДНК, содержащуюся в экскрементах 25 представителей племени матсес, которые живут в джунглях Амазонки. Кроме того, исследователи изучили экскременты 31 человека из племени тунапуко из перуанских Анд.



Сравнив их микрофлору с кишечной микрофлорой своих соседей, ученые обнаружили, что у городских жителей полностью отсутствуют несколько штаммов бактерии Трепонема, которая принимает участие в пищеварении и отвечает за переваривание углеводов.

«Даже если вы сможете воспроизвести палеодиету, у вас всё равно не будет бактерий, вовлеченных в пищеварение древнего человека», - пояснил Сесил Льюс, соавтор работы.

Подготовил Ф. Туров



## ДВОЙНИК ЗЕМЛИ



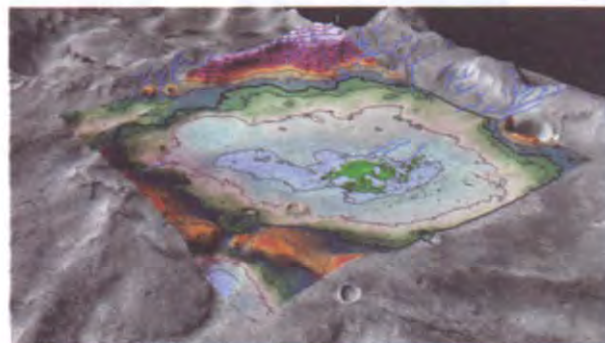
Планета расположена в обитаемой зоне звезды, то есть на ней может существовать жидкая вода. Она делает оборот вокруг своего светила за 385 земных суток, то есть орбита данной планеты всего на 5% длиннее земной. По размерам Kepler-452b превосходит Землю всего на 60%.

Ученые пока не знают состав Kepler-452b, однако известно, что чаще всего планеты такого размерного класса являются каменистыми. Если это действительно так, то на Kepler-452b, вероятно, продолжают действовать вулканы, а гравитация на ней в 2 раза больше, чем на Земле.

Как отмечается, Kepler-452b потеснила с пьедестала предыдущего кандидата на роль «двойника» Земли, планету Kepler-186f, открытую в 2014 году. По размерам Kepler-186f еще сильнее напоминает Землю, но зато вращается вокруг красного карлика, значительно более холодного, чем наше Солнце.

Специалисты NASA обнаружили в созвездии Лебедя планету, более похожую по своим свойствам на Землю, чем все ранее открытые. «Двойник» Земли был открыт с помощью космического телескопа «Кеплер» и обозначен аббревиатурой Kepler-452b. Планета вращается вокруг звезды Kepler-452 из созвездия Лебедя, удаленной от нас на 1400 световых лет. Температура Kepler-452 равна температуре Солнца, хотя она на 1,5 миллиардов лет старше, а ее диаметр на 10% больше солнечного.

## ПОСЛЕДНЕЕ ОЗЕРО НА МАРСЕ



этом месте составляет почти 50 квадратных километров. Похожие образования имеются и на Земле - к ним относится, например, пересохшее озеро Бонневиль в штате Юта, на месте которого остались отложения соли двухметровой толщины.

Как считают ученые, соль на Марсе также появилась в результате пересыхания крупного водоема. Судя по количеству кратеров на поверхности залежей (чем старше какой-либо регион Марса, тем их больше), озеро исцело около 3,6 миллиардов лет назад, как раз в то время, когда Красная планета окончательно превратилась в пустыню.

Вычисления показали, что когда озеро только начало пересыхать, его соленость составляла всего 8% от солености океанов на Земле. Следовательно, там могла существовать жизнь.

Геологи реконструировали очертания марсианского озера, которое могло быть одним из последних потенциально обитаемых водоемов, существовавших на поверхности Красной планеты. Об этом говорится в статье американских ученых из Университета штата Колорадо в Боулдере, опубликованной в журнале *Geology*.

Внимание исследователей привлекли залежи хлоридов, расположенные недалеко от плато Меридиана, где работает марсоход Opportunity. Площадь солевых пластов в



## ТАЙНА ИСЧЕЗНУВШЕЙ ЗВЕЗДЫ

Древнейшая из известных астрономам новых звезд (резко вспыхивающих объектов), была замечена в 1670 году. Новую звезду, вспыхнувшую в созвездии Лисички в 1670-м, два года наблюдали ведущие европейские астрономы: Ян Гевелий и Джованни Доменико Кассини. Однако после двух повторных появлений на небосводе в конце столетия Nova Vul 1670 исчезла из поля зрения ученых.

В XX веке астрономы выяснили, что большинство новых звезд возникает в результате взрывообразных процессов в тесных двойных системах из белого карлика и звезды-компаньона. Однако следы Nova Vul 1670 ученые обнаружили лишь в 1980 годах, а исследовали их только недавно.

«Мы выяснили, что останки звезды окутаны холодным газом, богатым молекулами с очень необычным химическим составом», — отмечает ведущий автор исследования



Томаш Каминьски. Масса газа, а также изотопные соотношения в этой зоне сильно отличались от характерных для новых звезд параметров.

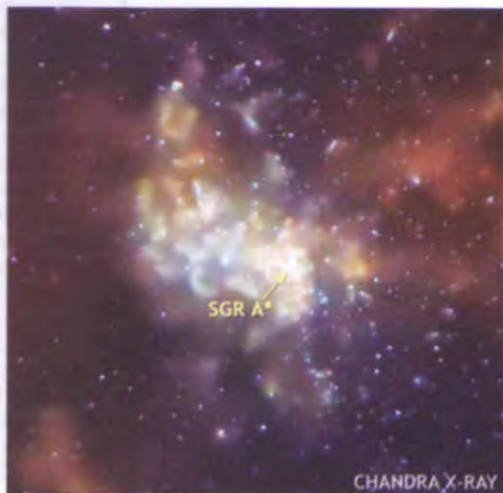
По мнению астрономов, в 1670 году имел место крайне редкий случай слияния двух звезд, когда из их внутренних зон в космос вылетает масса вещества. В итоге такого события остается только блеклый остаток, окруженный облаком холодного газа, насыщенным молекулами и пылью.

## ЧЕРНАЯ ДЫРА НАБИРАЕТ МОЩНОСТЬ

Как известно, в центре Млечного пути расположена сверхмассивная черная дыра Sgr A\*, которая по массе превосходит Солнце в 4 миллиона раз. Каждый раз, когда туда попадает очередная порция вещества, дыра испускает новый пучок рентгеновских лучей. Ученые решили проследить историю этой активности за последние пятнадцать лет.

В основу работы легли данные, собранные космическими телескопами XMM-Newton и «Чандра». Они позволили выяснить, как часто Sgr A\* продуцировала рентгеновское излучение, начиная с сентября 1999 года и заканчивая ноябрем 2014-го. Выяснилось, что большую часть этого времени дыра испускала порции лучей с периодичностью в среднем раз в десять дней, но с середины 2014-го она стала делать это раз в сутки.

Интересно, что за несколько месяцев до этого всплеска активности к черной дыре приблизился объект, известный под аббревиатурой G2. Сначала специалисты прини-



мали его за облако газа, но потом выяснилось, что по мере приближения к дыре он практически не меняет форму, что нетипично для таких аморфных образований.

Возможно, рост интенсивности излучения Sgr A\* доказывает, что она приступила к поглощению этой таинственной структуры.

Подготовил Н. Колесник





# МОЗГ И ДУША

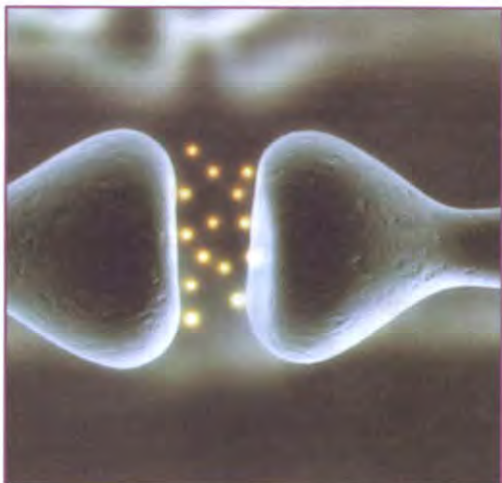
Если верить нашим чувствам, восприятие окружающего мира для нас не проблема. Но это чувство легкости и мгновенности нашего восприятия есть иллюзия, создаваемая мозгом. Мы не знали об этой иллюзии, пока не попытались сделать машины, способные к восприятию

## Информационная революция

Основные компоненты головного мозга были открыты нейрофизиологами в конце XIX века. Тонкая структура мозга была установлена путем изучения под микроскопом тонких срезов мозговой ткани. Эти срезы окрашивали различным образом, чтобы увидеть разные аспекты структуры мозга. Исследования показали, что мозг содержит множество нервных клеток и очень сложную сеть взаимосвязанных волокон. Но главное открытие в области изучения основных компонентов мозга сделал нейроанатом Сантьяго Рамон-и-Кахаль. Путем детальных исследований он показал, что волокна этой сети растут из нервных клеток и, что особенно важно, в этой сети есть промежутки. Волокно, растущее из одной клетки, подходит очень близко к следующей клетке, но не сливается с ней. Эти промежутки называются синапсы (см. рис. 1). Из результатов своих исследований Рамон-и-Кахаль сделал вывод, что основным элементом мозга является нейрон, то есть нервная клетка, со всеми ее волокнами и другими отростками. Эта концепция получила широкое признание и стала известна как «нейронная доктрина».

Но что же, собственно, делают нейроны, эти основные элементы мозга? В середине XIX века Эмиль Дюбуа-Реймон продемонстрировал электрическую природу нервных импульсов. А к концу XIX века Давид Феррье и другие исследователи показали, что электрическая стимуляция определенных участков мозга вызывает специфические движения и ощущения. Электрические импульсы, распространяющиеся по волокнам нейронов, переносят сигналы из одного





*Рис. 1. Синапс. Место передачи сигнала от одной нервной клетки к другой. По оценкам исследователей кора головного мозга содержит порядка 10 миллиардов нейронов, а мозжечок около 70 миллиардов, всего же нейронов в мозгу почти 100 миллиардов*

участка мозга в другой, активируя там другие нейроны или подавляя их активность. Но как могут подобные процессы лежать в основе работы устройства, способного воспринимать объекты окружающего мира?

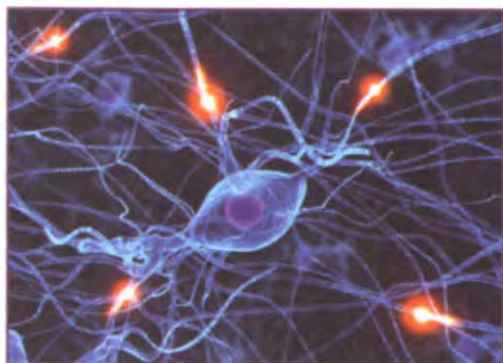
Серьезный шаг в направлении решения этой проблемы был сделан даже не нейробиологами, а инженерами — проектировщиками телефонных линий. Телефонные линии похожи на нейроны: и по тем, и по другим распространяются электрические импульсы. В телефонной линии электрические импульсы активируют динамик на другом конце провода точно так же, как импульсы моторных нейронов могут активировать мышцы, к которым ведут отростки этих нейронов. Но мы знаем, что телефонные линии нужны не для передачи энергии, а для передачи сообщений, будь то в форме речи или в форме точек и тире азбуки Морзе.

Я помню времена, когда у нас не было не только компьютеров, но и электронных калькуляторов. Сложные математические расчеты приходилось выполнять вручную, и при этом почти неизбежно возникали ошибки. Стандартная процедура отслеживания таких ошибок состояла в том, чтобы повторять выполняемые расчеты трижды. Если в двух случаях из трех получался один и тот же ответ, он, скорее всего, и был пра-

вильным, потому что маловероятно, чтобы в обоих расчетах была допущена одна и та же ошибка.

Наш мозг сталкивается с той же самой проблемой. Сообщения об окружающем мире, поступающие от наших глаз и ушей, содержат шум и полны ошибок, поэтому наш мозг не может уверенно сказать, где «правда», а где «ошибка». Чтобы избежать этого, наш мозг всю пользуется избыточностью поступающей информации. Когда мы разговариваем с другим человеком, мы обычно не только слушаем, что он говорит, но и внимательно смотрим за движением его губ. Сопоставляя эти две разновидности информации, наш мозг получает лучшее представление об исходном сообщении. Обычно мы не осознаём, что нам помогают в этом движения губ, но когда мы смотрим озвученный иностранный фильм (или фильм на нашем родном языке, в котором плохо смонтирована фонограмма), мы сразу чувствуем, что что-то не так, потому что движения губ не соответствуют звукам.

В 1943 году Уоррен Маккаллок и Уолтер Питтс выдвинули новую нейронную доктрину, согласно которой нейрон — это элементарная функциональная единица мозга, служащая для обработки информации. Они также предположили, что из обширных сетей простых электронных «нейронов» можно сконструировать искусственный мозг. Первые компьютеры были сделаны не по образцу нейронных сетей, однако, подобно искусственным нейронным сетям, они представляли собой устройства, способные хранить, передавать и видоизменять информацию в соответствии с определенными правилами. Когда в сороковых годах были сконструированы первые



*Рис. 2. Нейронная сеть подобна телефонным линиям, по которым идут сигналы*



такие компьютеры, их сразу стали называть «электронные мозги».

### На что же способны хитроумные устройства?

В 1956 году наука о создании устройств, способных делать разные хитроумные вещи, получила название «искусственный интеллект». Исследовательская программа этой науки, как и любой другой, предполагала, что начать нужно с решения самых легких проблем. Восприятие окружающего мира казалось сравнительно легким делом. Почти все люди умеют с легкостью читать рукописный текст и узнавать лица, и поначалу казалось, что создать машину, способную читать рукописный текст и узнавать лица, должно быть тоже не особенно сложно. Игра в шахматы — напротив, очень сложное дело. Очень немногие люди способны играть в шахматы на уровне гроссмейстера. Создание машин, умеющих играть в шахматы, лучше было отложить на потом.

Прошло пятьдесят лет, и компьютер, сконструированный корпорацией IBM, суперкомпьютер Deep Blue выиграл в шахматы у чемпиона мира Гарри Каспарова. Deep Blue мог анализировать 200 миллионов ходов в секунду.

Люди так в шахматы не играют. Проблема научить машину восприятию, напротив, оказалась очень сложной. Люди по-прежнему умеют узнавать лица и читать рукописный текст намного лучше, чем машины. Почему же эта проблема оказалась такой сложной?

Оказывается, даже моей способностью видеть, что сад у меня за окном полон разных объектов, очень сложно наделить машину. Тому есть много причин. Например, видимые объекты перекрывают друг друга, а некоторые из них еще и движутся.

Откуда я знаю, что это за коричневое пятно — часть забора, или дерева, или птицы? Мой мозг решает все эти удивительно сложные задачи и заставляет меня думать, что я воспринимаю мир, не прилагая никаких усилий. Как же он это делает?

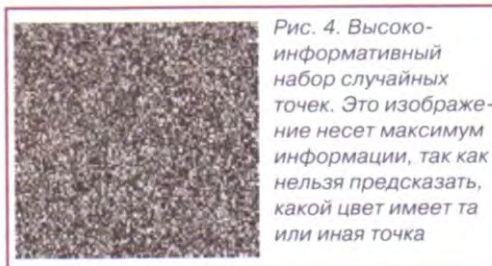
### Проблема с теорией информации

Создание теории информации было очень важным достижением. Оно позволило нам понять, как физическое явление — электрический импульс — может стать психическим явлением — нервным сигналом (сообщением).

Но с первоначальной формулировкой была связана одна принципиальная проблема. Предполагалось, что объем информации в любом сообщении или, в более общем случае, в любом раздражителе полностью определяется этим раздражителем. Прекрасная концепция информации, но из нее следуют некоторые парадоксальные вещи.



Вспомним, что каждая буква в сообщении несет тем больше информации, чем она необычнее. Поэтому буква Q обычно несет много информации, а идущая за ней буква U не несет никакой информации. Тот же подход можно применить и к изображениям. Любое изображение состоит не из букв, а из элементов изображения (или пикселей), которые могут быть разного цвета. Рассмотрим простое изображение черного квадрата на белом фоне. Какие элементы этого изображения наиболее информативны? Когда наш взгляд движется по однотонно окрашенному участку, он не видит ничего необычного, потому что при этом не происходит никаких изменений. Но вот наш взгляд достигает границы, где проходит контур квадрата, и происходит неожиданное изменение цвета. Следовательно, в соответствии с теорией

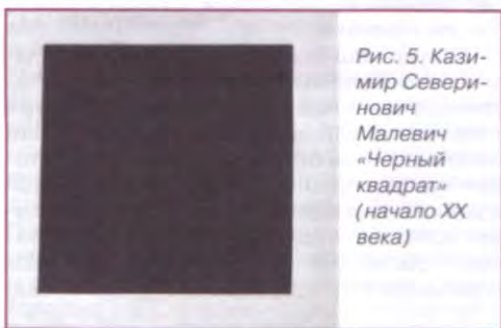




информации, наиболее информативны должны быть именно контуры изображения. О том же говорит нам интуиция. Если заменить объект его контурами, иными словами, оставить только информативные границы, мы по-прежнему сможем распознать этот объект.

Но из этой формулировки следует парадокс. Согласно этому определению самым информативным изображением будет такое, в котором мы никак не сможем угадать следующий элемент, на который, двигаясь, упадет наш взгляд. То есть это изображение, целиком состоящее из точек, окрашенных случайным образом. Такие изображения мы видим, когда у нас что-то не так с телевизором и на его экране возникает рябь, так называемый «снег».

Проблема концепции, которую дает нам теория информации, состоит в том, что в ней никак не учитывается субъект, смотрящий на изображение. В рамках этой концепции все смотрящие равны, и их восприятие раздражителя должно быть одинаковым. Но мы-то знаем, что все смотрящие разные. Они отличаются разным прошлым опытом и разными ожиданиями. Эти отличия сказываются на нашем восприятии.



*Рис. 5. Казимир Северинович Малевич «Черный квадрат» (начало XX века)*

Рассмотрим черный квадрат на рис. 5. Для некоторых смотрящих это не просто черный квадрат. Это «Черный квадрат» Казимира Малевича, выставленный им в 1915 году, первый образец отвлеченного, абстрактного искусства русских супрематистов. В данном случае знание того, что это значительное произведение искусства, меняет наше восприятие объекта, несмотря на то, что объем содержащейся в нем информации при этом не меняется. Этот простейший пример показывает, как наши исходные знания влияют на наше восприятие.

### Есть ли в комнате носорог?



*Рис. 6. Этот рисунок носорога работы Конрада Геснера, опубликованный в 1551 году, скопирован с другого рисунка, работы Альбрехта Дюрера. Сам Дюрер никогда не видел носорогов, а его рисунок был выполнен по чужому эскизу и описанию*

Говорить о представлениях нашего мозга об окружающем мире можно по-разному. Например, можно говорить о причинах и следствиях. Если я считаю, что в этой комнате сейчас находится носорог, то, возможно, этот носорог и вызывает соответствующие ощущения, получаемые моим мозгом от глаз и ушей. Мозг осуществил поиск возможных причин моих ощущений и пришел к выводу, что наиболее вероятная причина — это присутствие в комнате носорога. Можно также говорить о моделях. Мой мозг может предсказать, какие ощущения вызовет носорог, потому что обладает некоторыми априорными представлениями о носорогах. На основе этих априорных знаний у меня в сознании сложился образ носорога. В моем случае это крайне ограниченная модель. Она включает размер животного, его силу, его необычный рог и мало что другое. Но ограниченность моих знаний не имеет значения, потому что модель — это не исчерпывающий список сведений о моделируемом объекте.

Модель подобна карте, отображающей реальный мир в уменьшенном масштабе. Многие аспекты окружающего мира нельзя найти на карте, но расстояния и направления отражены на картах довольно точно. Пользуясь картой, я могу предсказать, что через 50 метров найду поворот налево, и если это карта зоопарка, то, возможно, я даже смогу предсказать, что, скорее всего, увижу там еще одного носорога. Я могу вос-





Рис. 7. Иллюзия с костяшками домино

пользоваться картой, чтобы предсказать, сколько времени займет то или иное путешествие, даже не совершая его.

Я могу провести курвиметром по определенному маршруту на карте, моделируя настоящее путешествие, и узнать, какой длины будет этот маршрут. Мой мозг содержит много подобных карт и моделей и пользуется ими, чтобы делать предсказания и моделировать действия.

Получается, что наше восприятие зависит от априорных убеждений. Это не линейный процесс, вроде тех, в результате которых возникают изображения на фотографии или на экране телевизора. Для нашего мозга восприятие — это цикл. Если бы наше восприятие было линейным, энергия в виде света или звуковых волн достигала бы органов чувств, эти послания из окружающего мира переводились бы на язык нервных сигналов, и мозг интерпретировал бы их как объекты, занимающие определенное положение в пространстве. Именно этот подход и сделал моделирование восприятия на компьютерах первого поколения такой сложной задачей. Мозг, пользующийся предсказаниями, делает все почти наоборот. Наше восприятие на самом деле начинается изнутри — с априорного убеждения, которое представляет собой модель мира, где объекты занимают определенное положение в пространстве. Пользуясь этой моделью, наш мозг может предсказать, какие сигналы должны поступать в наши глаза и уши. Эти предсказания сравниваются с реальными сигналами, и при этом, разумеется, обнаруживаются ошибки. Но наш мозг их только приветствует. Эти ошибки учат его восприятию. Наличие таких ошибок говорит ему, что его модель окружающего мира недостаточно хороша. Характер ошибок говорит ему, как сделать модель, которая будет лучше прежней. В итоге цикл повторяется вновь и вновь, до тех пор, пока ошибки не станут пренебрежимо малы. Для этого обычно достаточно

всего нескольких таких циклов, на которые мозгу может потребоваться лишь 100 миллисекунд.

Система, которая строит подобным образом модели окружающего мира, стремится использовать всю доступную информацию для совершенствования своих моделей. Ни зрению, ни слуху, ни осязанию не оказывается предпочтений, так как все они могут быть информативны. Кроме того, эта система стремится делать предсказания о том, как сигналы, поступающие от всех органов чувств, изменятся в результате нашего взаимодействия с окружающим миром. Поэтому, когда мы видим бокал вина, наш мозг уже делает предсказания о том, какие ощущения возникнут, когда мы возьмем его в руку, и какой вкус будет у этого вина. Представьте себе, как дико и неприятно было бы взять бокал сухого красного вина и обнаружить, что оно холодное и сладкое.

### Откуда берутся априорные знания?

Но если восприятие — это циклический процесс, начинающийся с априорных знаний, то откуда берутся эти априорные знания? Не возникла ли у нас задача о курице и яйце? Мы не можем ничего воспринимать без знаний, но не можем и ничего узнать без восприятия.

Откуда наш мозг берет априорные знания, необходимые для восприятия? Частично это врожденные знания, записанные у нас в мозгу за миллионы лет эволюции. Например, у многих видов обезьян цветовая чувствительность нейронов сетчатки идеально подходит для высматривания плодов, которые встречаются в их среде обитания. Эволюция встроила в их мозг априорную гипотезу о цвете спелого плода.



Рис. 8. Иллюзия выпуклой маски



В нашем мозгу система зрительного восприятия формируется в течение первых нескольких месяцев жизни под действием зрительных ощущений. Некоторые сведения об окружающем мире меняются очень слабо и, в связи с этим, становятся сильными априорными гипотезами. Мы можем видеть тот или иной объект только тогда, когда его поверхность отражает свет, который попадает нам в глаза. От света возникают тени, которые позволяют нам судить о форме объекта.

В течение многих миллионов лет на нашей планете был только один основной источник света — Солнце. А солнечный свет всегда падает сверху. Это значит, что вогнутые объекты будут темнее сверху и светлее снизу, в то время как выпуклые объекты будут светлее сверху и темнее снизу. Это простое правило жестко прописано в нашем мозгу. С его помощью мозг решает, выпуклый или вогнутый тот или иной объект. В этом можно убедиться, посмотрев на рис. 7. Показанные на нем половинки костяшек домино: на первый взгляд трактуются однозначно: на верхней пять выпуклых пятнышек и одно вогнутое, а на нижней два выпуклых и четыре вогнутых. По крайней мере, так нам кажется — на самом деле страница совершенно плоская. Мы трактуем эти пятнышки как выпуклые и вогнутые потому, что их затенение напоминает тени, возникающие от падающего сверху света. Поэтому, если вы перевернете изображение вверх ногами, выпуклые пятнышки станут вогнутыми, а вогнутые выпуклыми, ведь мы исходим из того, что свет падает сверху. Если же вы повернете страницу боком, пятнышки перестанут выглядеть вогнутыми и выпуклыми и покажутся отверстиями, через которые мы смотрим на сложную затененную поверхность.

Когда априорные знания нашего мозга неверны, наше восприятие оказывается обманчивым. К таким объектам, которые мы почти не в состоянии воспринимать правильно, относится вогнутая внутренняя поверхность маски, повторяющая форму лица. Когда мы смотрим на маску изнутри (фото внизу справа на рис. 8), мы невольно видим в ней подобие нормального выпуклого лица. Априорное убеждение, что лица выпуклы, а не вогнуты, оказывается слишком сильным, чтобы наш мозг мог его помянуть. Если маска при этом медленно вращается, создается еще одна иллюзия.

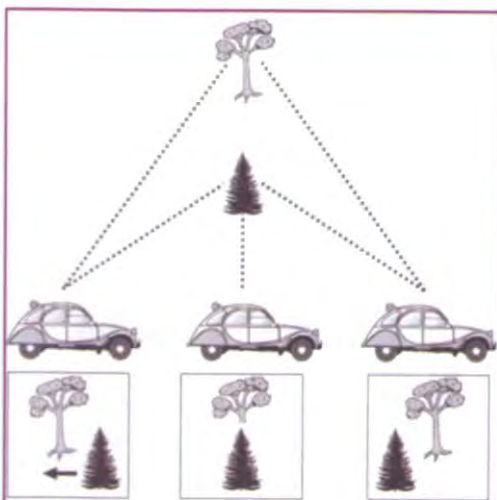


Рис. 9. Мы можем понять, где что находится, посредством движения. Когда мы движемся мимо двух деревьев, елка, расположенная ближе, сдвигается в нашем поле зрения быстрее, чем лиственное дерево, расположенное дальше. Это явление называют параллаксом движения

Так как вогнутая поверхность маски выглядит выпуклой, кончик носа кажется ближайшей к нам точкой этой поверхности, хотя на самом деле это самая далекая от нас точка. В результате мы неправильно интерпретируем движение маски, и, когда она поворачивается к нам внутренней стороной, нам кажется, что она вращается в противоположную сторону.

### Как наши действия рассказывают нам о мире

Для мозга между восприятием и действиями существует тесная связь. Наше тело служит нам, чтобы познавать окружающий мир. Мы взаимодействуем с окружающим миром посредством своего тела и смотрим, что из этого выйдет.

Даже самые простые движения помогают нам отделять один воспринимаемый объект от другого. Когда я смотрю на свой сад, я вижу забор, за которым стоит дерево. Откуда я знаю, какие коричневые пятна относятся к забору, а какие к дереву? Если согласно моей модели мира забор стоит перед деревом, то я могу предсказать, что ощущения, связанные с забором и с дере-





вом, будут меняться по-разному, когда я двигаю головой. Так как забор расположен ближе ко мне, чем дерево, фрагменты забора движутся у меня перед глазами быстрее, чем фрагменты дерева. Мой мозг может объединить все эти фрагменты дерева благодаря их согласованному движению. Но движусь при этом я, воспринимающий, а не дерево и не забор.

Простые движения помогают нашему восприятию. Но движения, совершаемые с некоторой целью, которые я буду называть действиями, помогают восприятию еще больше. Если передо мной стоит бокал с вином, я осознаю, какой он формы и какого цвета. Но я не осознаю, что мой мозг уже рассчитал, какое положение должна занять моя рука, чтобы взять этот бокал за ножку, и предчувствует, какие ощущения возникнут при этом в моих пальцах. Эти приготовления и предчувствия происходят даже в том случае, если я не собираюсь брать в руку этот бокал (рис. 10). Часть мозга отображает окружающий мир в свете наших действий, например действий, нужных, чтобы выйти из комнаты или чтобы взять со стола бутылку. Наш мозг непрерывно и машинально предсказывает, какими движениями будет лучше всего осуществить то или иное действие, которое нам может понадобиться совершить. Всякий раз, когда мы совершаем какое-либо действие, эти предсказания проверяются, и наша модель мира совершенствуется, исходя из ошибок в таких предсказаниях.

Опыт обращения с бокалом вина улучшает мое представление о его форме. В будущем мне будет проще понять, какой он формы, посредством такого несовершенного и неоднозначного чувства, как зрение.

## Мы воспринимаем не мир, а его модель

Многие зрительные иллюзии, которые так любят психологи, работают именно потому, что обманывают наш мозг.

Очень странная форма комнаты Эймса спланирована так, чтобы вызывать у нас те же зрительные ощущения, что и обычная прямоугольная комната (рис. 11). Обе модели, комнаты странной формы и обычной прямоугольной комнаты, позволяют одинаково хорошо предсказать то, что видят наши глаза. Но на опыте мы имели дело с прямоугольными комнатами настолько чаще, что поневоле видим и комнату Эймса прямоугольной, и нам кажется, что люди, которые движутся по ней из угла в угол, немислимым образом увеличиваются и уменьшаются. Априорная вероятность (ожидание) того, что мы смотрим на комнату такой странной формы, столь невелика, что наш мозг не берет в расчет необычные сведения о возможности такой комнаты.

Но что происходит, когда у нас нет априорных оснований предпочесть одну трактовку другой? Так бывает, например, с кубом Неккера. (рис. 12) Мы могли бы увидеть его как довольно сложную плоскую фигуру, но на опыте мы намного чаще имели дело с кубами. Поэтому мы видим куб. Проблема в том, что это могут быть два разных куба. У одного передняя сторона расположена вверху справа, а у другого — внизу слева. У нас нет никаких оснований предпочесть одну трактовку другой, поэтому наше восприятие самопроизвольно переключается с одного возможного куба на другой и обратно.

Еще более сложные изображения, такие как фигура Рубина, демонстрируют спонтанные переключения с одного воспринимаемого образа на другой, также связанные с тем, что обе трактовки в равной степени правдоподобны. Тот факт, что наш мозг реагирует подобным образом на двусмысленные изображения, лишней раз свидетельствует о том, что наш мозг познаёт окружающий мир путем предсказания и поиска причин наших ощущений.



## Цвета существуют только у нас в голове

Вы могли бы возразить, что все эти двусмысленные изображения изобретены психологами. Мы не встречаем таких объектов в реальном мире. Это верно. Но реальному миру тоже свойственна неоднозначность. Рассмотрим проблему цвета. Мы узнаём цвет объектов исключительно по отражаемому ими свету.

Цвет определяется длиной волны этого света. Длинные волны воспринимаются как красный цвет, короткие — как фиолетовый, а волны промежуточной длины — как остальные цвета. У нас в глазах есть специальные рецепторы, чувствительные к свету с разной длиной волны. Стало быть, сигналы, идущие от этих рецепторов, говорят нам, какого цвета помидор? Но здесь возникает проблема. Ведь это не цвет самого помидора. Это характеристика света, отражаемого помидором. Если осветить помидор белым светом, он отражает красный свет. Поэтому он и выглядит для нас красным. Но что если осветить помидор синим цветом? Теперь он может отражать только синий цвет. Будет ли он теперь выглядеть синим? Нет. Мы по-прежнему воспринимаем его как красный. Судя по цветам всех видимых объектов, наш мозг решает, что они освещены синим цветом, и предсказывает «истинный» цвет, которым должен обладать каждый из этих объектов. Наше восприятие определяется этим предсказанным цветом, а не длиной волны света, попадающего в наши глаза. Учитывая, что мы видим этот предсказанный, а не «истинный» цвет, можно создать эффектные иллюзии, в которых элементы рисунка, от которых поступает цвет с одинаковой длиной волны, кажутся окрашенными по-разному.

### Восприятие — это фантазия, совпадающая с реальностью

Наш мозг строит модели окружающего мира и постоянно видоизменяет эти модели на основании сигналов, достигающих наших органов чувств. Поэтому на самом деле мы воспринимаем не сам мир, а именно его модели, создаваемые нашим мозгом.

Эти модели и мир — не одно и то же, но для нас это, по существу, одно и то же. Можно сказать, что наши ощущения — это



Рис. 11. Комната Эймса. Изобретение Эдельберта Эймса-младшего от 1946 года, основанное на идее Гельмгольца

фантазии, совпадающие с реальностью. Более того, в отсутствие сигналов от органов чувств наш мозг находит, чем заполнить возникающие пробелы в поступающей информации. В сетчатке наших глаз есть слепое пятно, где нет фоторецепторов. Оно находится там, где все нервные волокна, передающие сигналы от сетчатки в мозг, собираются вместе, образуя зрительный нерв. Для фоторецепторов там нет места. Мы не осознаём, что у нас есть это слепое пятно, потому что наш мозг всегда находит, чем заполнить эту часть поля зрения. Наш мозг использует сигналы, поступающие от непосредственно окружающего слепое пятно участка сетчатки, чтобы восполнить этот недостаток информации.

Поместите свой палец прямо перед глазами и внимательно посмотрите на него. Затем закройте левый глаз и медленно перемещайте палец вправо, но при этом продолжайте внимательно смотреть прямо перед собой. В какой-то момент кончик вашего пальца исчезнет, а затем снова появится, пройдя слепое пятно. Но когда на кончик пальца придется слепое пятно, ваш мозг заполнит этот пробел узором на обоях, на фоне которого виден кончик пальца, а не самим кончиком пальца.

Но даже то, что мы видим в центре нашего поля зрения, определяется тем, что наш мозг ожидает увидеть в сочетании с реальными сигналами, поступающими от органов чувств. Иногда эти ожидания называются столь сильными, что мы видим то, что ожидаем увидеть, а не то, что есть на самом деле. В этом позволяет убе-



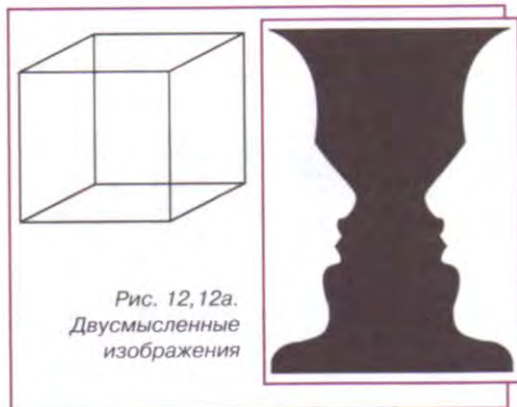


Рис. 12, 12а.  
Двусмысленные  
изображения

даться эффектный лабораторный опыт, в котором испытуемым демонстрируют визуальные раздражители, например буквы алфавита, так быстро, что зрение едва различает их. Испытуемый, который ожидает, что непременно увидит буквы А, иногда остается в убеждении, что видел ее, даже если на самом деле ему демонстрировали буквы В.

### Мы не рабы своих чувств

Может показаться, что склонность к галлюцинациям — слишком дорогая цена за способность нашего мозга строить модели окружающего мира. Неужели нельзя было настроить систему так, чтобы сигналы, поступающие от органов чувств, всегда играли главную роль в наших ощущениях? Тогда галлюцинации были бы невозможны. Но на самом деле это плохая идея, по ряду причин. Сигналы, идущие от органов чувств, просто недостаточно надежны. Но еще важнее, что их главенство сделало бы нас рабами своих чувств. Наше внимание, как бабочка, порхающая с цветка на цветок, постоянно отвлекалось бы на что-то новое. Иногда люди становятся такими рабами своих чувств из-за повреждений мозга. Есть люди, которые поневоле отвлекаются на все, на что падает их взгляд. Человек надевает очки. Но тут он видит другие очки, и надевает и их тоже. Если он видит бокал с вином, он должен его выпить. Если он видит карандаш, должен им что-то написать. Такие люди не способны реализовать какой-либо план или следовать каким-либо указаниям. Выясняется, что у них обычно сильно повреждены лобные доли коры. Их странное поведение впервые описал Франсуа Лермитт. «Пациент <...> пришел ко мне

домой. <...> Мы вернулись в спальню. Покрывало с кровати было снято, и верхняя простыня отогнута, как обычно. Когда пациент увидел это, он немедленно начал раздеваться [в том числе снял парик]. Он забрался в кровать, укрылся простыней до подбородка и приготовился отойти ко сну».

Пользуясь контролируруемыми фантазиями, наш мозг спасается от тирании окружающего. В вавилонском столпотворении университетской вечеринки я могу предвосхитить появление знакомого лица в поле зрения. Мы можем даже представить себе лицо, когда на самом деле никакого лица перед нами нет.

### Воображение — очень скучная штука

Мы уже видели, как зрительные иллюзии помогают нам разобраться в том, как мозг моделирует действительность. Мы можем видеть на кубе Неккера, что передняя сторона направлена влево и вниз. Но тут наше восприятие внезапно меняется, и мы видим куб, передняя сторона которого направлена вправо и вверх.

Но что произойдет, если я найду неопытного человека, который никогда раньше не видел куб Неккера и не знает, что он кажется направленным то в одну сторону, то в другую? Я покажу ему рисунок ненадолго, чтобы он успел увидеть только один вариант куба. Затем я попрошу его представить себе эту фигуру. Произойдет ли переключение образов, когда он будет смотреть на эту фигуру в своем воображении? Оказывается, что в воображении куб Неккера никогда не меняет своей формы.

Наше воображение совершенно некреативно. Оно не делает предсказаний и не исправляет ошибок. Мы ничего не творим у себя в голове. Мы творим, облекая наши мысли в форму набросков, штрихов и черновиков, позволяющих нам извлечь пользу из неожиданностей, которыми полна действительность.

Именно благодаря этим неиссякаемым неожиданностям взаимодействие с окружающим миром и приносит нам столько радости. Мы не осознаем всей работы, которую проделывает наш мозг. Мы осознаем лишь модели, которые получаются в результате этой работы. Поэтому нам и кажется, что мы воспринимаем окружающий мир напрямую, не прилагая особых усилий.

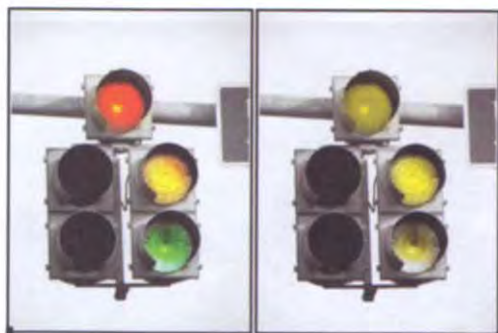


## ПЕЧАЛЬ ВЛИЯЕТ НА ЦВЕТОВОСПРИЯТИЕ

Про людей, находящихся в тоске, часто говорят, что окружающий мир кажется им серым. Авторы нового исследования, специалисты из Рочестерского университета решили выяснить, влияет ли грустное настроение на восприятие других цветов.

В ходе работы ученые провели два эксперимента. В одном из них участвовало 127 студентов-добровольцев. Одним из них показывали грустный клип, а другим - запись с комедийного шоу в жанре стендап. Ранее эти ролики использовались в ходе других психологических тестов, так что исследователи были уверены в их способности вызывать у зрителей соответствующее настроение.

После просмотра видеозаписей каждому участнику эксперимента показывали последовательно 48 разноцветных карточек и спрашивали про каждую, какого она цвета. Вариантов ответа было четыре: красный, желтый, зеленый и синий. Выяснилось, что у опечаленных людей снижалась спо-



собность различать цвета по желто-синей оси, а вот восприятие цветов по красно-зеленой оси не менялось.

Аналогичные результаты были получены во втором эксперименте, в котором было задействовано 130 добровольцев. Одним из них опять-таки демонстрировали грустный клип, а другим - фильм с нейтральным сюжетом. «Мы были удивлены тем, насколько эффект печали специфичен, искажая восприятие лишь цветов желто-синей гаммы», - пояснил Кристофер Сортсенсон, соавтор работы.

## ЗАРПЛАТЫ И ИЗМЕНЫ

Ученые вычислили, какой должна быть зарплата мужа, чтобы вероятность измен с его стороны была минимальна. В основу работы психологов из Университета Коннектикута легли данные Национального долгосрочного исследования молодежи, проводившегося в 2001-2011 годах. Всего в опросе участвовали более 2750 американских граждан.

Согласно подсчетам авторов статьи, жена, которая полностью зависит в финансовом плане от своего мужа, в данный конкретный год изменит ему с вероятностью 5%, а для мужа, живущего на деньги жены, эта цифра составляет 15%. По словам психологов, путем измен финансово зависимые супруги доказывают свою самодостаточность.

Кроме того, исследователи выявили серьезные различия в поведении мужчин и женщин, которые являются кормильцами семьи. Женщина, которая обеспечивает 100% семейного бюджета, изменяет мужу с



наименьшей вероятностью, тогда как мужчина, от которого на 100% зависят доходы семьи, изменяет достаточно часто. Как считают психологи, это связано с уверенностью мужа, что полностью зависимая супруга не сможет уйти от него, даже узнав об изменах.

Реже всего мужчины и женщины изменяют друг другу, когда их доходы приблизительно равны. Наиболее верны своим женам мужья, чей доход составляет примерно 70% от общих доходов пары.

Подготовил Н. Серов





# ТИХАЯ КАТАСТРОФА

Иногда беда приходит не только внезапно, но и совершенно бесшумно. Тихая гладь озера может принести смерть десяткам, а то и сотням людей

## Бесшумная смерть

Однажды государственный служащий Камеруна гнал свой мотоцикл из городка Вум в деревню Ньос. На дороге он увидел погибшую антилопу и решил, что ему привалила удача. Резко затормозив, он подобрал животное и привязал его к заднему сиденью. Вскоре потяжелевший мотоцикл подвез его к целому кладбищу антилоп и коров. А затем он увидел и трупы людей.

Сразу стало ясно, что здесь разыгралась какая-то трагедия, хотя вокруг ничего не указывало на причины ее возникновения. Избавившись от ненужной и, возможно, опасной антилопы, он помчался назад в Вум. Превозможная слабость, рассказал все подробности своей поездки, а потом отослал свой доклад в столицу. Именно от этого человека весь мир узнал новый термин - лимнологическая катастрофа, т.е. выход газов содержащихся в воде на поверхность водоема и дальнейшее распространение их по окружающей территории.

Возникнуть лимнологическая катастрофа может в силу разных причин. Например, при подводном извержении вулкана, землетрясении, при масштабных подводных или околоводных обвалах, оползнях, при проникновении лавовых потоков в водоём и при других катастрофических событиях. Характерный пример лимнологической катастрофы представляют события в Камеруне в 1984 и 1986 годах.

## Камерунские катастрофы

Высокогорное (1090 м над уровнем моря) озеро Ньос образовано 400 лет назад поверхностными и подземными водами на месте плоскодонного кратера образованного в результате гидротермального взрыва, произошедшего



при встрече потока лавы с подземными водами.

Расположено оно на склоне горного образования, принадлежащего к вулканической цепи, протянувшейся в северо-восточном направлении от Атлантического океана до высокогорий Камеруна.

Глубина озера — 209 м, длина — 1400 м, ширина — 900 м. Северный берег озера окаймляет естественная дамба из вулканических пород высотой до 40 м. Воды озера через естественный водовод на поверхности дамбы стекают по горному склону в речку Катсина.

На большой глубине под горным образованием расположена магма, непрерывно выделяющая диоксид углерода ( $CO_2$ ), который поднимается вверх и растворяется в подземных водах, питающих озеро.

Верхний слой озера хорошо прогревается Солнцем, а в глубине озеро всегда холодное и поэтому является естественным накопителем  $CO_2$ . При этом эти два слоя практически не перемешиваются. Но это только до той поры, пока какое-то внешнее событие не потревожит их. Тогда часть глубинной воды поднимается со дна, углекислый газ выделяется из раствора и пузырями устремляется вверх, увлекая за собой еще большее количество придонной воды. По инерции процесс быстро нарастает: несколько пузырьков превращаются в струю газа, и, наконец, как из открытой бутылки шампанского, сильно газированная вода фонтаном вырывается вверх. 21 августа 1986 года в Ньосе такой "фонтан" бил на высоту 80 метров унеся жизни более 1700 человек.

Исследования, проведенные экспедициями из Италии, Франции, Японии, Нигерии, Швейцарии, США и Великобритании, установили, что пострадала даже растительность по берегам. Листва покрылась коричневой пленкой. Кое-где листья почернели и съежились, как от холода. Был сделан вывод: это следствие того, что газ, выделившийся из недр озера, расширяясь, охладился и как бы приморозил листву. Известно, что выделение растворенной в воде двуокиси углерода  $CO_2$  идет с поглощением энергии и соответственно вызывает похолодание. В данном случае похолодание могло составить 10 градусов.

Первые попытки взять химические пробы глубинных вод оказались неудачными: при подъеме хрупкие сосуды взрывались из-за высокого давления содержащихся в них газов. Удалось это лишь при замедленном



Расположение озера на карте Камеруна



Высокогорное (1090 м над уровнем моря) озеро Ньос

подъеме сосудов с открытым клапаном. Анализ на месте показал, что на 99,6 процента растворенные газы представляли двуокись углерода, кроме того, в пробах содержались метан и небольшое количество гелия.

Подробное исследование обстоятельств трагедии привело исследователей к следующим выводам. Очевидно, к августу 1986 года воды и осадочные породы в озере Ньос были перенасыщены двуокисью углерода. В дождливый сезон (разгар его приходится на этот месяц) многочисленные ручьи и реки, впадающие с юга, пополнили озеро водой, которая образовала отдельный поверхностный слой. Она была несколько холодней, чем нижние слои.





Вечером 21 августа что-то нарушило покой озера Ньос. Глубинные воды, насыщенные  $\text{CO}_2$ , в северо-восточной его части поднялись наверх. Известно, что в это время года здесь господствуют северо-восточные ветры; возможно, что на этот раз они были сильнее и упорнее, чем всегда, и сместили холодную поверхностную воду в южную часть акватории. Достаточно было несколько более плотным водам сосредоточиться там, где они потеряли стабильное состояние, погрузились и повсеместно вытеснили «газированную» воду из глубины наверх.

Поднимающаяся вода, приближаясь к поверхности, начала выделять пузыри газа, а так как они обладают плавучестью, то содействовали процессу поднятия глубинных

масс с их собственным газом. Все это привело к охлаждению воды, о котором говорилось выше.

Вывавшийся на поверхность гигантскими пузырями газ скатился по долинам, окружающим озеро, где сосредоточено население. Подобной модели не противоречит ни один из имеющихся фактов.

Трагедия озера Ньос не первая в мировой истории и даже в истории Камеруна. Совсем рядом, на противоположном склоне горного образования, на расстоянии 95 км, расположено другое высокогорное озеро Манун.

Воды озера Манун тоже содержат в себе смертельно опасную концентрацию растворённого углекислого газа. 15 августа 1984 года там произошла лимнологическая катастрофа, убившая 37 человек.

Что именно послужило причиной катастроф в озёрах Камеруна до сего дня точно не известно. Если описанная модель верна, то газ может снова прийти в движение, но лишь при условии нового мощного внешнего воздействия, позволяющего глубинным волнам приблизиться к поверхности. Подобные крупные нарушения обычного состояния — явление редкое, и, возможно, у человека есть время, чтобы найти способы, позволяющие сократить содержание  $\text{CO}_2$  в этой акватории.

### Другие опасности

Условия, необходимые для возникновения лимнологических катастроф, существуют не только в озёрах Камеруна, но и в других открытых водоёмах нашей планеты, например на озере Киву в восточной Африке на границе между Руандой и Демократической Республикой Конго.

В толщине вод скрываются большие запасы углекислого газа и метана. Малейшее землетрясение или вулканическая активность могут привести к выделению газов. Поэтому два миллиона человек из близлежащих территорий находятся в постоянной опасности. Для таких опасностей есть серьёзные основания, ведь возле озера находится вулкан. В 1948 году он пришел в действие, озеро закипело, и вся рыба в нем сварилась.

Необходимые условия для катастрофы есть и в Черном море, которое является крупнейшим в мире водоёмом с несмешиваемыми слоями воды.

Две массы черноморской воды: поверхностная — опресненная, богатая кислородом и близкая по температуре к воздуху, и глубинная — более солёная и плотная, с по-



стоянной температурой, бескислородная (анаэробная зона), разделены пограничным слоем воды, расположенным на глубинах от 30 до 100 м. Его температура всегда ниже, чем у глубинных вод, так как, охлаждаясь зимой, он не успевает прогреться за лето. На глубинах 150—200 метров в Чёрном море присутствует зона воды, насыщенная сероводородом, поскольку расслоение черноморской воды по солености, температуре и плотности препятствует вертикальному перемешиванию моря.

Интересно, что нижний слой, вследствие насыщенности сероводородом, не содержит живых организмов, за исключением ряда серных бактерий (продуктом жизнедеятельности которых и является сероводород). А благодаря малому количеству кислорода деревянные корабли, затонувшие тысячу лет назад, до сих пор лежат на дне моря мало тронутые тлением.

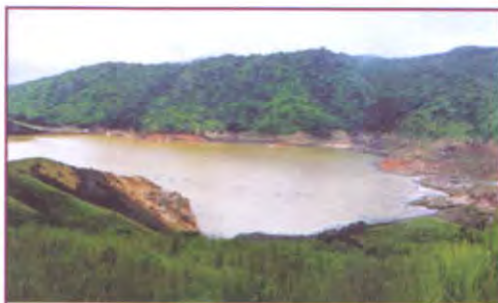
Единого общепризнанного объяснения происхождения сероводорода в Чёрном море пока нет. Есть мнение, что это соединение в Чёрном море образуется главным образом в результате жизнедеятельности бактерий. Концентрация сероводорода растёт с глубины 150 м, составляя 0,19 мг на 1 л морской воды, до глубин 2000 м, где достигает максимальных концентраций в 9,6 мг/л воды. Таким образом, если считать средней концентрацией 5,73 мг/л на глубине 1240 м, то приблизительное количество сероводорода в Чёрном море составляет 3,1 млрд. т. Некоторые исследования последних лет позволяют говорить о Чёрном море как о гигантском резервуаре не только сероводорода, но и метана, выделяемого, скорее всего, также в процессе деятельности микроорганизмов, а также со дна моря.

Может ли такая структура вод Черного моря привести к катастрофе остаётся вопросом дискуссионным. Всё-таки слишком глубоко залегает этот сероводородный слой, но исключить такого полностью всё же нельзя.

### Извлеченные уроки

Уроки камерунских озёр не прошли бесследно - специалисты выработали ряд мероприятий по предотвращению вероятности лимнологических катастроф. Блокированием механизма «включения», предотвращающим лимнологическую катастрофу может быть:

- укрепление берегов водоёма;
- повышение или понижение уровня вод в водоёме;



*Воды озера Манун тоже содержат в себе смертельно опасную концентрацию растворённого углекислого газа*

- закачивание (или откачивание) воды и водных растворов в напорный водоносный горизонт;
- пропитка твёрдого осадка под дном водоёма водонепроницаемыми веществами;
- внедрение в геологические структуры микроорганизмов, продукты жизнедеятельности которых уменьшают пористость геологических структур;
- дегазация вод водоёма.

Последний способ применяют в озере Ньос. Проект дегазации предусматривает установку труб на дне озера Ньос. Через них избыточный газ и должен выходить наружу. В 1995 году французская команда под руководством Мишеля Хальбвакса экспериментально продемонстрировала такой подход к решению проблемы. В 2011 году были установлены трубы на дне водоёма франко-камерунской командой. Они должны хоть в какой-то степени обезопасить близлежащие районы от вероятной трагедии, ведь газ на дне озёр продолжает накапливаться.



Михаил Красин





## ВОЛКИ УМНЕЕ СОБАК

ным давалось одно и то же задание – достать из закрытой коробки сосиску. Для этого надо было потянуть зубами за веревку, отходящую от крышки, одновременно придерживая лапами саму коробку.

К удивлению исследователей, ни одна из домашних собак не справилась с этой простой задачей, и только одной собаке из приюта оно оказалось под силу. Подавляющее же число волков (8 из 10) достаточно быстро извлекли сосиску. Не слишком сильно помогло собакам и присутствие людей – с их подсказками лакомство достали только 4 собаки из приюта и всего одна домашняя собака.

Как объясняют ученые, собаки более склонны полагаться на человека, который всё сделает за них, тогда как волки всегда рассчитывают на свои силы. Поэтому последние оказались сильнее мотивированы, хотя с точки зрения физических возможностей, необходимых для решения задачи, между собаками и волками не было никакой разницы.

Специалисты не первый год пытаются понять, как одомашнивание собак сказалось на их организме. На этот раз ученые из Университета штата Орегон сосредоточились на изменениях, затронувших интеллект наших питомцев.

В ходе работы были задействованы 20 собак – 10 из них были взяты из приюта, а еще 10 принадлежали владельцам. Кроме того, к опыту были привлечены 10 волков, выросших среди людей. Всем этим живот-



## СОНИ - РЕКОРДСМЕНЫ

Зверьки были выпущены в дикую природу, а спустя год ученые вновь отловили их. Выяснилось, что 8 животных впали в спячку очень рано, в июне-июле, остальные сони погрузились в нее чуть позже, в начале сентября. В норме же активность этих животных продолжается с апреля по октябрь. Сони, впадшие в спячку в начале лета, провели в ней более 11 месяцев – рекорд поставила одна из самок, которая проспала подряд 346 дней.

Ранее специалистам удавалось погружать в столь длительную спячку лишь лабораторных животных, но теперь ясно, что она может служить естественной реакцией млекопитающих и в дикой природе. Дело в том, что в неурожайные годы соням не удается не только нормально поесть, но и размножиться – детеныши, рожденные в это время, все равно не могут накопить достаточно жира, чтобы подготовиться к своей первой спячке. Поэтому лучше, что могут сделать сони – просто проспать данный период.

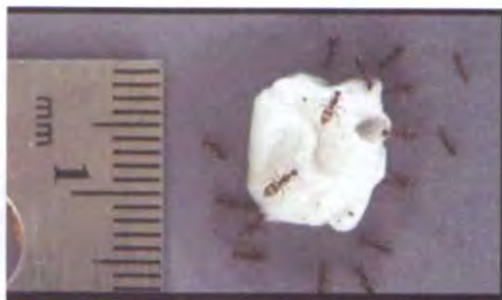
Сони-полчки (*Glis glis*) – это небольшие грызуны, живущие в Европе и Средней Азии, их излюбленной пищей являются семена бука. Однако время от времени случается массовый неурожай буковых семян. Авторы статьи в журнале *Journal of Comparative Physiology B* решили выяснить, как сони справляются с данной проблемой. Для этого они в неурожайный сезон отловили 17 сонь и вживили в них специальные датчики, время от времени измеряющие температуру тела.



## КАК МУРАВЬИ КРАДУТ КОРМ

Ученые выяснили, как муравьям удается сообще передвигать крупные грузы. Идею исследования ученым из Института имени Вейцмана в Реховоте подсказал их новый коллега, только приступивший к работе в лаборатории. Переехав на новую квартиру, он столкнулся с нашествием муравьев *Ratatrechina longicornis*. Эти насекомые, благодаря своим быстрым и хаотичным движениям известные как «сумасшедшие муравьи», крали корм из миски его кота. Ученый снял на видео, с каким мастерством муравьи перемещают кошачий корм к своему гнезду, и показал видеозапись на работе. Впечатленные коллеги решили в деталях изучить данный феномен и потратили на это около 4 лет.

Выяснилось, что примерно 90% времени каждый муравей, вовлеченный в переноску груза, ведет себя по-конформистски. В это время он просто



поднимает груз и толкает его в ту же сторону, куда его несут остальные. Но остальные 10% времени он пытается скорректировать направление движения. Перед этим муравей ненадолго отпускает груз и начинает бегать вокруг, чтобы определить наиболее короткий путь к гнезду.

Вернувшись к ноше, муравей становится информированной особью и «рулевым», но уже через 5-20 секунд его информация перестает быть актуальной, так что насекомое оставляет попытки корректировать курс и вновь покоряется общей воле.

## ПРЕДУГАДАННАЯ ОПАСНОСТЬ

Феномен долговременной памяти животных уже не первый год привлекают внимание специалистов. Авторы статьи в журнале *Current Biology* выяснили, что некоторые человекообразные обезьяны способны не просто запоминать события прошлого, но и на их основе предугадывать то, что случится в будущем.

Всего в эксперименте принимали участие 12 обычных и карликовых шимпанзе (бонобо). Ученые из Университета Киото демонстрировали им два короткометражных фильма собственного производства. В первом фильме Кинг-Конг (в его роли выступал артист в соответствующем костюме) врывается в комнату через одну из дверей и затем атакует находящегося там человека. Во втором фильме Кинг-Конг также врывается, но получает достойный отпор.

Спустя какое-то время оба фильма были показаны обезьянам вновь. Во время обоих



показов ученые отслеживали движение глаз шимпанзе. Выяснилось, во время повторного показа животные заранее начинали внимательно следить за дверью, откуда должен был появиться Кинг-Конг. Подобным образом люди, знакомые, например, со сценарием фильма Хичкока «Психо», начинают испытывать волнение, когда героиня входит в душ, где произойдет ее убийство.

Подготовил К. Кириенко





# МАРИЯ, СТАВШАЯ БОГОРОДИЦЕЙ

Согласно Евангелиям Мария была еврейской девушкой из Назарета, которая родила ребенка, ставшего основателем новой религии. Для верующих это неоспоримо, а для атеистов непризнаваемо. Но не у всех христиан существует культ Богородицы. Некоторыми её святость не признаётся

Как только её не называют - Богородица, Богоматерь, Дева Мария, Пресвятая Дева, Мадонна... На самом деле простая еврейская девушка из Назарета по имени Мирьям - одна из самых почитаемых святых. Известна она не только в христианстве, но и в исламе под именем Сеиде Мариам, ей посвящена даже отдельная сура № 19.

Всё, что мы знаем о Марии, почерпнуто нами из Библии, Корана, Талмуда и других религиозных трудов. Никаких исторических данных о существовании этого человека не сохранилось.

## Жизнеописание

Мария была родственницей Елизаветы, жены Захарии, священника Авиевой чреды, потомка Аарона, из колена Левия. Она проживала в Назарете в Галилее, предположительно со своими родителями

Предание говорит о воспитании Марии в обстановке особой ритуальной чистоты и о «введении во храм», когда Марии было 3 года: «И вот исполнилось Ребенку три года, и сказал Иоаким: Позовите непорочных дочерей иудейских, и пусть они возьмут светильники и будут стоять с зажжёнными [светильниками], чтобы Дитя не воротилось назад, и чтобы полюбила Она в сердце своём храм Господен».

В Храме Марию встретил первосвященник (православное предание считает, что это был Захария, отец Иоанна Предтечи) со множеством священников. Родители поставили Марию на первую ступень лестницы, которая вела ко входу в Храм. Согласно Евангелию псевдо-Матфея:

«...когда Она была поставлена перед храмом Господа, Она поднялась бегом на пятнадцать ступеней,



не оборачиваясь назад и не зовя родителей своих, как это обыкновенно делают дети. И все были исполнены удивления при виде этого, и священники храма были в изумлении».

Затем, по преданию, первосвященник, по внушению свыше, ввёл Деву Марию в Святая святых - внутреннюю часть храма, в которой находился Ковчег Завета. Туда из всех людей только раз в году входил первосвященник.

При храме Мария жила и воспитывалась вместе с другими детьми, изучала Священное Писание, занималась рукоделием и молилась. Однако по достижении совершеннолетия (12 лет), она не могла оставаться при храме, и для неё традиционным обрядом был избран супруг. Её мужем стал плотник Иосиф. Тогда и произошло Благовещение — посланный Богом архангел Гавриил сообщил Марии о грядущем непорочном рождении от неё Спасителя.

Библия рассказывает нам, что когда Иосиф узнал о беременности Марии, он чуть было не расторг помолвку, но тогда к нему во сне явился ангел и сказал ему: «Иосиф, сын Давида, не бойся взять в свой дом твою жену Марию, потому что она беременна от Святого Духа. Она родит сына, и ты назовёшь его Иисус, потому что он спасёт свой народ от грехов». После этого Иосиф проснулся и сделал так, как велел ему ангел. Он взял свою жену в свой дом, завершив свадебный обряд.

Интересно, что христианский догмат говорит о том, что Мария являлась девственной до, во время и даже после рождения Христа. Эта доктрина, или «post partum», отрицавшаяся Тертуллианом и Иовинианом, была защищена позднейшими ортодок-



*Древнейшее известное изображение Богородицы с младенцем Иисусом. II век, Катакомбы Присциллы, Рим*

сами, в результате чего был выработан термин «Приснодева», закреплённый на Пятом Вселенском соборе в Константинополе.

В год рождения Иисуса по повелению императора Августа в стране проводилась перепись. Для этого всем жителям надлежало вернуться в родные места, где бы они к тому времени не жили. Иосиф с семьёй отправились в родной город Вифлеем. Когда они прибыли в Вифлеем, в гостинице места не оказалось, и им пришлось остановиться в пещере для скота, где и родился Иисус.

Через восемь дней младенец был обрезан и получил имя Иисус. Когда закончились дни их очищения по закону Моисея, они принесли ребёнка в храм Иерусалима в соответствии с требованиями для первенцев, предписанными в законе Моисея. Затем они вернулись в Вифлеем, и после посещения волхвов всё семейство, спасаясь от преследований, бежало в Египет. В Назарет они вернулись лишь после смерти царя Ирода.

При описании евангелистами событий жизни Иисуса дева Мария упоминается как присутствовавшая на браке в Кане Галилейской. Некоторое время она была вместе с сыном в Капернауме.



*«Введение Марии во храм», Тициан*





Сикстинская Мадонна. Рафаэль

Библия несколько противоречиво говорит об отношении Марии и Иисуса. С одной стороны они обязаны были быть хорошими, но с другой Иисус не захотел с ней увидеться и не помог во время одной из своих проповедей: «И пришли к Нему Мать и братья Его, и не могли подойти к Нему по причине народа. И дали знать Ему: Мать и братья Твои стоят вне, желая видеть Тебя. Он сказал им в ответ: мать Моя и братья Мои суть слушающие слово Божие и исполняющие его» (Лука 8:19-21).

На Голгофе Богородица стояла возле креста. Умиравший Христос поручил свою мать апостолу Иоанну. Только в этих двух евангельских эпизодах (Ин. 2:4; Ин. 19:26) приводится личное обращение Иисуса к Марии, но он не называет её при этом матерью, а женщиной. Матерью он называет её лишь однажды, но не своей, а ученика (Иоанна) в Ин. 19:27: «Потом говорит ученику: се, Мать твою!».

В Деяниях святых апостолов не указывается, была ли Дева Мария даже в день Пятидесятницы среди апостолов, когда на них сошёл Святой Дух в виде огненных языков.

Православные богословы отвечают отрицательно, считая, что Святой Дух и ранее пребывал на Деве Марии.

Как прошла её старость и где завершилась её жизнь точно неизвестно. Считается, что она умерла в Иерусалиме или Эфесе спустя 12 лет после вознесения Христа. Согласно Преданию, Мария покинула этот мир в 48 году. Традиция считает, что к смертному одру Богородицы со всех концов света успели съехаться апостолы, за исключением апостола Фомы, который прибыл на три дня позже и не застал Богородицу в живых. По его просьбе её гробница была открыта, но там были только благоухающие пелены. Христиане верят, что за смертью Марии последовало её вознесение, а за её душой в момент смерти явился сам Иисус со сонмом небесных сил.

Об этом известно из нескольких апокрифов: «Сказания об Успении Богородицы» Псевдо-Иоанна Богослова (возникло в середине V века или позднее), «Об исходе Марии Девы» Псевдо-Мелитона Сардийского (не ранее IV века), сочинении Псевдо-Дионисия Ареопагита, «Слове Иоанна, архиепископа Солунского». Все перечисленные апокрифы достаточно поздние (V—VI век) и отличаются друг от друга содержанием. Поэтому Церковью было принято не всё их содержание, а только основная мысль о том, что Дева Мария блаженно почилла и её душа была принята Христом.

## Почитание

### Дева Мария у ранних христиан

Култ Богородицы возник не сразу. Лишь спустя несколько веков после её смерти появляются первые свидетельства её почитания. Первым из таких свидетельств является наличие её изображений в римских катакомбах, где христиане совершали богослужения, скрывались от преследований. В катакомбах были обнаружены первые фрески и изображения Девы Марии (фрески Киметерия Присциллы, «Пророк Валаам перед Марией, кормящей младенца грудью», «Поклонение волхвов» и другие). Эти фрески и изображения носят ещё античный характер.

## Христиане

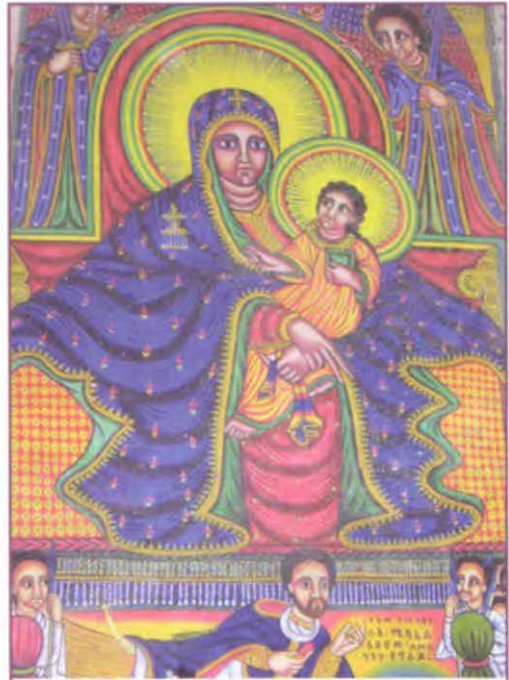
Православное почитание Богородицы берёт своё начало от её византийского



культа, средоточием которого был Константинополь. 11 мая 330 года Константин Великий официально перенес столицу империи и посвятил Новый Рим Пресвятой Богородице. Это посвящение отражено в мозаике южного входа в храм Святой Софии, которая изображает Богородицу на престоле с Младенцем на руках, по обеим сторонам предстоят Константин Великий и Юстиниан Великий. Первый посвящает Христу и Богородице Константинополь, а второй главную церковь империи, храм Святой Софии. Окончательное решение вопроса о почитании Богородицы было принято в 431 году Третьим вселенским собором.

В католическом мире Богородица под влиянием фольклора и некоторых языческих традиций в раннем и среднем Средневековье являет из себя олицетворение природы, богини матери, первое явление райской, преображённой природы. Отсюда пошла традиция изображать Мадонну среди природы: «Мадонна смирения», где Мадонна сидит на земле среди цветов, «Мадонна на земляничной грядке» и т. д.

В легенде о Теофиле, возникшей в XIII веке в Византийской империи, но ставшей особо популярной в Западной Европе, в частности во Франции, рассказывается о юноше, состоявшем на службе у епископа. Он, устав от тягот жизни, продал свою душу дьяволу, и тем самым сделал быструю карьеру, однако раскаялся и обратился за помощью к Марии, которая отобрала расписку Теофила у дьявола.



Эфиопская мадонна. Эфиопия, Аксум

Но не во всех христианских церквях существует культ Богородицы. Протестантские церкви считают, что почитание Девы Марии противоречит основному постулату Реформации — исключаяющей любых посредников между Богом и человеком. Тем не менее, Мартин Лютер еще признавал приснодевство Марии и даже возможность её заступничества перед Богом. Почитание некоторых богородичных праздников сохранялось в лютеранстве вплоть до эпохи Просвещения. Однако уже Ульрих Цвингли отвергал возможность молитвенного обращения к Богородице, самым же решительным противником её почитания стал Жан Кальвин, считавший его идолослужением, поэтому в швейцарской Реформации оно ушло достаточно быстро.

Свидетели Иеговы веруют, что Мария является матерью Иисуса Христа и что она зачала его непорочно. Поскольку они считают Иисуса Христа Сыном Божиим, но не Всемогущим Богом, поэтому они не считают Марию Богородицей. Они считают, что христиане должны молиться только Богу, но не Марии.



Гробница Богородицы. Находится в Гефсимании, у подножия западного склона Елеонской горы, в долине Кедрон, в Иерусалиме. Над гробницей построена пещерная церковь Успения Богородицы





«Вознесение девы Марии», Франческо Боттичини

### Мария в исламе

В исламе Мария рассматривается как девственная мать пророка Исы. О ней написано в Коране, в суре «Мариам». Это единственная сура Корана, названная женским именем. В ней излагается история Марии и Иисуса в соответствии с исламским взглядом.

Её отца звали Имран, а мать — Ханна (в некоторых источниках встречается прочтение Хунна).

Согласно Корану, Иса родился чудесным образом без отца по воле Аллаха. Из-за клеветы и обвинений Мариам со стороны соплеменников в распутстве и грехе Аллах проклял тех, кто оклеветал Мариам и распял Ису: «За то, что они не уверовали, возвели на Марию великий навет и сказали: „Воистину, мы убили Мессию Ису, сына Мариам, посланника Аллаха“».

Мариам и Иса очень почитаемы, но не имеют в исламе божественного статуса, как в христианстве.



Рукопись Корана (сура Мариам). Турция, IX столетие

### Мария в иудаизме

Некоторые раввинские источники рассказывают историю Марии, которую ассоциируют с матерью Иисуса. О ней говорят, что её соблазнитель был солдатом по имени Пантера [также названный Пандира и Стада]. А также, что Папиус [муж Марии] не имеет никакого отношения к рождению Иисуса.

В целом, хоть это и в меньшей степени касается Марии, в источниках утверждается, что Ешу га-ноцири (Иисус-назаретянин), не жил в период, указанный в евангелиях, а жил на сто лет раньше.

Ешу был учеником раби Йегошуа, который во время гонений еврейского царя Александра Яная против религиозного течения фарисеев бежал в Египет. Ешу сопровождал его.

В Египте Ешу проявил безмерное честолюбие, нарушал законы Торы и подстрекал к этому других, занимался колдовством. Когда Йегошуа вернулся, Ешу возвратился вместе с ним.

Своего поведения он не изменил. Напротив, вёл себя ещё более дерзко и вызывающе и стал, в конце концов, источником серьёзных проблем для еврейского общества.

Его несколько раз предупреждали, но безрезультатно.

Наконец, в свои 36 лет он был арестован и предстал перед еврейским судом. Свидетели обвинили его в занятиях колдовством с целью влиять на людей "чуждесами", а по закону Торы колдовство карается смертной казнью. Тяжесть обвинений была очевидной, они были доказаны свидетелями, и Ешу приговорили к смертной казни — скила.

Перед казнью преступнику давали обезболивающий и усыпляющий напиток, затем сбрасывали его на большой камень, в результате чего наступала смерть. О дальнейшем его воскресении и прочем в этих источниках не упоминается.

\*\*\*

Какой вид могла бы иметь история, будь у нас беспристрастные и надёжные свидетельства, остаётся только догадываться. Права ли хоть какая-нибудь религия и какая именно — об этом мы, скорее всего, никогда не узнаем.

Игорь Остин



## ЛАЗЕР ДЛЯ РАЗМИНИРОВАНИЯ

Самодельные взрывные устройства очень опасны, поскольку часто при их производстве применяются не традиционные техники. Саперам приходится сталкиваться со многими из них впервые, что никоим образом не увеличивает шансы на безопасную деактивацию взрывчатки.

Отныне армия и ВВС США будут проводить разминирование совместными усилиями с помощью лазеров. Их установят сверху на миностойких бронев-автомобилях MRAP Cougar. Таким образом, разминирование можно будет осуществлять дистанционно, не подвергая людей опасности.

Лазеры будут установлены на управляемом плече. Теперь работа саперов станет не только безопаснее, но и эффективнее.



Радиус действия лазерной системы – до 300 метров. Механизм позволит также убирать осколки взрывных веществ – его грузоподъемность составляет до 15 кг. Благодаря этому поля с противопехотными минами будут разминироваться значительно быстрее, а взлетно-посадочные полосы еще и очищаться от осколков и неразорвавшихся снарядов.



## РОБОТ-ТАРАКАН

Ученые и инженеры Балтийского федерального университета им. И. Канта в Калининграде создали робота-таракана. За основу прототипа был выбран южно-американский вид тараканов *Blaberus Giganteus*. Этот вид тараканов часто называют «мёртвой головой» из-за характерного рисунка на спинке личинки.

Таракан от БФУ им. И. Канта имеет длину 10 см, передвигается со скоростью 30

см/сек, то есть 3 корпуса в секунду (настоящие тараканы бегают со скоростью до 10 корпусов в секунду). Робот снабжен светочувствительными сенсорами, а также системой контактных и бесконтактных датчиков для детектирования препятствий и их избегания. Также механический таракан может переносить груз до 10 г и проникать в труднодоступные места с портативной камерой.

К концу года коллектив разработчиков рассчитывает встроить в своё детище навигационную систему, чтобы робот мог двигаться по заданному курсу. Эта система включает акселерометр, гироскоп и магнитометр – набор, который установлен сегодня в каждом смартфоне. Кроме того, планируется увеличить автономность работы: сейчас робот может двигаться в течение 20 минут.

Подготовил Леонид Кольцов



## ЭВОЛЮЦИЯ БУЛАВЫ



Анкилозавры - это панцирные динозавры, которые несли на конце хвоста булавовидное утолщение. Считается, что при помощи этого образования, чья ширина достигала 60 сантиметров, они могли отбиваться от хищников. Однако анкилозавры обладали такой булавой лишь на протяжении последних 20 млн. лет своей эволюции, которая оборвалась в конце мелового периода, когда динозавры вымерли.

До настоящего времени оставалось неясным, как именно проходила эволюция, приведшая к возникновению булавы. Одни ученые считали, что сначала возникла ручка булавы - так называется негибкий

участок из сцепленных хвостовых позвонков, на который насажена булава, состоящая из сросшихся кожных костных пластин. Другие считали, что первой была булава. Наконец, некоторые предполагали, что и ручка, и булава возникли одновременно.

Канадские специалисты выяснили, что справедлива первая из этих гипотез - первой у анкилозавров возникла ручка. Такую ручку без булавы ученые обнаружили у *Gobisaurus*, анкилозавра, жившего в середине мелового периода на территории современного Китая, около 90 млн. лет назад.

Следы ручки в хвосте присутствуют и у анкилозавра *Liaoningosaurus*, жившего около 120 млн. лет назад. Ещё более древние анкилозавры, существовавшие с верхней юры, обладали обычными гибкими хвостами без всяких признаков ручки.

Как отмечают авторы статьи, пока неясно, зачем анкилозаврам понадобилась ручка для булавы, если сама булава возникла у них много миллионов лет спустя.

## ПТЕРОЗАВРЫ ПРОТИВ ТИРАННОЗАВРОВ

Птерозавры из семейства *Azhdarchidae* были самыми крупными летунами в истории Земли. Размах крыльев *Quetzalcoatlus*, самого внушительного представителя этой группы, обитавшего в конце мелового периода, достигал 15 метров. Среди ученых не утихают споры об образе жизни этих существ. Одни считают, что аждархиды разбежались с утесов и затем планировали над морскими волнами, заглатывая рыбу. Другие уверены, что они ковыляли по суше и питались наземными организмами.

Британские палеонтологи предложили новые аргументы, свидетельствующие в пользу второй из этих гипотез. Они показали, что беззащитность аждархид перед лицом сухопутных хищников сильно преувеличена. Чаще всего хищные динозавры, которых находят в одних отложениях с этими птерозаврами, значительно уступают им по размерам. Например, *Quetzalcoatlus* своим ростом превосходил даже современных ему тираннозавров.

По мнению ученых, пример аистов, которые успешно отбиваются от хищников

своими клювами и могут убить даже человека, доказывает - аждархиды также умели постоять за себя, в особенности если они объединялись в стаи.





## СУРОВЫЕ ПРАВЫ ДРЕВНИХ ФЕРМЕРОВ

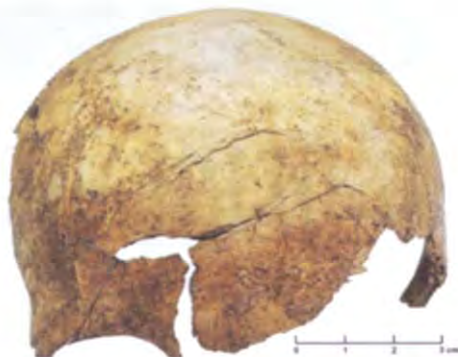
Археологи обнаружили братскую могилу с жертвами конфликта, произошедшего между общинами древнейших европейских фермеров 5000 лет назад. Могилы были обнаружены случайно, во время строительства дороги в местечке Шенек-Киланштадтен в земле Гессен (Германия). Ученые извлекли из нее останки 26 индивидов. Судя по артефактам, обнаруженным в захоронении, эти люди являлись представителями культуры линейно-ленточной керамики.

Череп большинства захороненных перед смертью были разбиты тяжелым тупым предметом. Трупы были навалены в могилу хаотически и засыпаны черепками посуды, костями животных и прочим мусором. Поэтому ученые предположили, что захоронением занимались не соплеменники жертв побоища, а их убийцы.

Кроме взрослых мужчин, в могиле были погребены и 13 детей и подростков. Это свидетельствует, что жертвами резни могло стать всё мужское население небольшого фермерского поселения. Останков женщин

в могиле нет - следовательно, захватчики не убивали их, а забирали с собой.

Ученые отмечают, что похожие захоронения находили в Центральной Европе и ранее. Это говорит о том, что среди европейских фермеров раннего неолита кровавые конфликты были широко распространены.



## ХИЩНЫЕ СПИНОЗАВРЫ ЛЮБИЛИ ПОПЛАВАТЬ

Спинозавры (*Spinosaurus aegyptiacus*) жили во второй половине мелового периода на территории современной Африки. К сожалению, единственный относительно полный скелет *S. aegyptiacus* погиб в результате бомбардировки во время Второй мировой войны. К счастью палеонтологам посчастливилось отыскать в Марокко еще один скелет, относящийся к данному виду. Он был найден в отложениях возрастом около 97 миллионов лет. Судя по выполненной реконструкции, длина взрослого спинозавра от морды до кончика хвоста составляла примерно 15 метров - то есть он был больше самых крупных тираннозавров, чья длина доходила до 12,5 метров.

Как выяснили исследователи, кости *S. aegyptiacus* были на 30-40% плотнее, чем у других динозавров - массивный скелет характерен для животных, много времени проводящих в воде. Кроме того, ноздри спинозавра располагались на верхней стороне головы, чтобы в них не заливалась вода.

По мнению ученых, эти факты свидетельствуют: спинозавры вели околотовидный образ жизни и ловили во время своих заплывов акул и прочих крупных рыб. Гребли же они хвостом, раскачивая им из стороны в сторону. Спинной «парус» во время «водных процедур» спинозавров, скорее всего, торчал из воды - зачем он был нужен, палеонтологи объяснить пока не могут.



Подготовил Константин Кириенко





# ПЫЛЬ ВЕЗДЕСУЩАЯ

Пыль постоянно присутствует в воздухе. Её можно не видеть, но она всегда есть. Эта субстанция представляет собой взвешенные в воздухе твёрдые частицы размером приблизительно от долей до сотен микрон

## Пыль есть везде

Сколько ни чисти ботинки и ни подметай пол, вездесущая пыль всё равно будет появляться. В основном она заносится в дом вместе с воздухом из открытых окон и дверей. Источники пыли в атмосфере весьма разнообразны: почва и соли морской воды, попадающие в воздух, вулканические выбросы, пожары. Основными антропогенными источниками служат промышленность и транспорт.

Пыль, которую мы вдыхаем, может быть как местного происхождения, так и принесена издалека. Например, в городской атмосфере в «нормальные» периоды пыль от местных источников составляет в среднем примерно 70%.

Содержание пыли в воздухе мегаполиса, обусловленное крупномасштабным переносом воздушных масс, в наименее «пыльные» периоды — около 15–40 мкг/м<sup>3</sup> и становится выше в годы более высокой вулканической активности. Эту величину могут многократно увеличивать крупные лесные пожары. Так во время лесных пожаров в городе содержание пыли может превышать средние показатели «спокойного времени» в десятки раз.

Пыль бывает разного химического состава. Это соединения кремния, бериллия, алюминия, кадмия и других металлов, продукты износа дорожного покрытия и неполного сгорания топлива (угольные частицы и сажевый аэрозоль), споры микроорганизмов и пыльца растений, другие частицы органического происхождения. Отдельно выделяют вторичные неорганические соединения (сульфаты, нитраты, аммоний), получающиеся в результате химических реакций в атмосфере.

Распределение в атмосфере частиц разной химической природы имеет свои географические особенности.



Так, если в Восточной Европе основной вклад в загрязнение воздуха вносят продукты отопления и автотранспорта, то в Западной Европе среди пылевых частиц преобладают вторичные неорганические аэрозоли. В промышленно развитых районах Северной Европы и вблизи крупных европейских городов общее содержание пылевых частиц определяется в основном антропогенными источниками, а в странах Южной и Юго-Восточной Европы — выветриванием почвы (так называемая эрозионная пыль).

Для образования эрозионной пыли необходимы два условия: сухость и ветер. Сухой поверхностный слой земли легко крошится, частички почвы в сухом состоянии слабо удерживаются одна с другой и могут быть подняты в воздух ветром. При недостатке растительности эти процессы существенно усиливаются: зелёная «одежда» предохраняет почвенный слой как от пересыхания, так и от слишком сильного ветра, который теряет скорость в растительном покрове и не способен «добраться» до поверхности почвы. Именно поэтому, например, пыльные бури возникают в основном в пустынных и полупустынных регионах, реже — в степных, а в лесостепных и лесных — в исключительных случаях (как правило, при сильной засухе).

В последние годы существенным источником пыли во многих крупных городах становятся сухие газоны, образующиеся в результате неумеренного скашивания травы. Вместо того чтобы производить выкашивание трав 1-2 раза в год, власти, чрезмерно усердствуя, губят травяной покров и способствуют пересыханию почвы.

Характер распространения пылевых частиц в атмосфере зависит от их размера. Крупные частицы и часть средних (размером более 1 мкм) оседают в течение нескольких часов или немногих суток и поэтому, как правило, переносятся на относительно небольшие расстояния (хотя в некоторых случаях они могут преодолевать и сотни километров, если пыль оказалась на значительной высоте). Более мелкие частицы (высокодисперсная фракция) могут удерживаться в атмосфере до 10–20 суток и распространяться за это время по всему полушарию (обмен между полушариями через экваториальную зону затруднён).

В таблице приведены характерные значения скорости оседания частиц разных размеров в неподвижном воздухе и накапливающиеся на это оседание

Диаметр, мкм	Скорость оседания, м/с	Смещение, м
0,1	$8,71 \cdot 10^2$	$3,79 \cdot 10^3$
0,2	$2,27 \cdot 10^3$	$2,01 \cdot 10^3$
0,4	$6,85 \cdot 10^3$	$1,30 \cdot 10^3$
1,0	$3,49 \cdot 10^4$	$7,43 \cdot 10^2$
2,0	$1,29 \cdot 10^5$	$5,06 \cdot 10^2$
2,5	$1,98 \cdot 10^5$	
4,0	$5,00 \cdot 10^5$	
10	$3,03 \cdot 10^6$	
20	$2,20 \cdot 10^7$	
40	$4,71 \cdot 10^7$	
100	$2,47 \cdot 10^8$	

смещения за счёт броуновского движения. Как видно, для частиц размером 2,5 мкм скорость оседания примерно в 15 раз ниже, чем для частиц размером 10 мкм, и составляет около 0,2 мм/с, то есть может компенсироваться даже очень незначительным восходящим потоком воздуха. Для частиц же размером меньше ~ 0,5 мкм скорость движения преобладает над скоростью их оседания, и поэтому такие тонкодисперсные (ультратонкие) взвеси могут практически не оседать.

Частицы пыли в атмосфере оказывают большое влияние на климат, поскольку поглощают часть солнечной радиации, а также участвуют в формировании облаков, являясь ядрами конденсации.

## Пыль и здоровье

Как влияет пыль на здоровье? Здесь важны как химический состав, так и размер частиц. Крупные частицы (размером более 5–10 мкм) обычно задерживаются в верхних дыхательных путях, в то время как более мелкие способны проникать в лёгкие. Накапливаясь там, даже химически инертные пылевые ча-



Действующие вулканы — мощные источники пыли в атмосфере





Помещение, покрытое пылью от разрушения башен ВТЦ 11 сентября 2001 года

стицы (например, кварцевая или угольная пыль) могут приводить к микроповреждениям тканей лёгкого и вызывать хронические заболевания дыхательных путей. Длительная воспалительная реакция в лёгких сказывается, в конечном итоге, и на работе сердца, приводя к развитию сердечно-сосудистых заболеваний. По этой причине во многих странах существуют нормативы содержания в воздухе среднedisперсных частиц (размером до 2,5 или до 10 мкм), причём более тонкодисперсная пыль (размером до 2,5 мкм) рассматривается как более опасная. Химический состав пыли, в том числе присутствие в ней соединений тяжёлых металлов и токсичных органических соединений, вносит свою «специфику» в воздействие пыли на человеческий организм.

По информации Всемирной организации здравоохранения, приблизительно 3% смертей от кардиопульмонарной патологии и 5% — от рака лёгкого связаны с высоким содержанием в воздухе взвешенных частиц. Рост содержания пылевых частиц в воздухе всего на 10 мкг/м<sup>3</sup> может быть причиной роста количества летальных исходов на 0,5% (а для людей старше 75 лет — вдвое больше).

Это страшные цифры, недаром в мире существует множество законодательных ограничений уровня запылённости воздуха.

Но при всей важности развития технологических методов борьбы с пылеобразованием одним из главных путей поддержания чистоты воздуха остаётся сохранение и развитие природных территорий — не только в планетарных масштабах, но даже и в масштабах лужайки (газона) во дворе городского дома или на разделительной полосе автомагистрали. Причём роль природных сообществ не сводится к «пассивной» за-

щите — механической фильтрации пыли. Живая экосистема не только препятствует её распространению, но и перерабатывает пыль, поглощая оседающие из атмосферы взвешенные частички благодаря деятельности множества живущих в почве и на её поверхности живых существ.

### Домашняя пыль

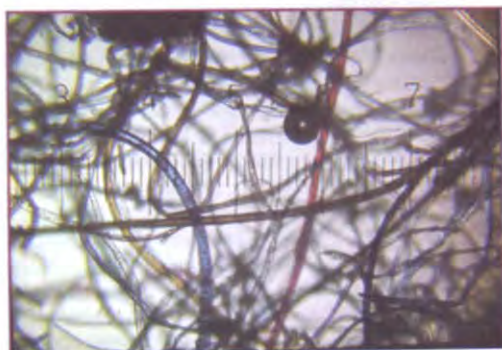
Домашняя пыль состоит из волос, отмерших частичек кожи, паутины, ворсинок ткани и иногда лёгкого сора и обрезков, которые удерживаются вместе электростатическими силами и войлокообразной спутанностью.

Человек заносит пыль с верхней одеждой; у самого человека, по статистике, к примеру, выпадает около 100 волос в день. Если в квартире есть домашние животные, в состав пыли будет входить их шерсть.

Даже в плотно запертой с закрытыми окнами квартире за две недели оседает порядка 12 тысяч пылевых частиц на 1 квадратный сантиметр пола и горизонтальной поверхности мебели. В этой пыли содержится 35% минеральных частиц, 12% текстильных и бумажных волокон, 19% чешуек кожи, 7% цветочной пыльцы, 3% частиц сажи и дыма. Оставшиеся 24% неустановленного происхождения и космическая пыль.

В домашней пыли могут поселиться так называемые клещи домашней пыли. Несмотря на близость к человеку, сами по себе они практически безопасны. Однако продукты жизнедеятельности клещей домашней пыли могут являться причиной возникновения аллергии и одной из наиболее частых причин возникновения астмы.

Если как следует изучить состав пыли, то окажется, что в ней обитает порядка 5000 бактерий и еще 2000 видов грибов. Видо-



Пыльные хлопья под микроскопом; указаны интервалы в 230 мкм



вой состав грибов больше всего зависит от географического расположения дома, на бактериальную же микрофлору пыли больше влияют сами обитатели дома. Так, по ней можно определить, какие домашние питомцы живут в помещении. Наличие кошек выдают 24 рода бактерий, а наличие собак - 56 родов. Главным образом, эти бактерии живут на фекалиях данных животных.

Кроме того, по микрофлоре пыли можно вычислить соотношение полов в семье. Так, в домах, где проживает относительно мало женщин или их нет вообще, в пыли можно найти много бактерий *Roseburia* и *Corynebacterium* (первые обитают на человеческих фекалиях, вторые особенно обильны на коже мужчин). В домах же, где многочисленны женщины, в пыли обильна бактерия *Lactobacillus* - она попадает туда из вагинальной микрофлоры.

### Космическая пыль

Каждый год на планете Земля оседает 40 000 тонн космической пыли размером от нескольких молекул до 0,2 мкм. Образовалась она, в основном, миллиарды лет назад, при столкновении астероидов, падении их на поверхность планет, при звёздных вспышках и других космических и даже вулканических явлениях.

Космическую пыль можно различать по её астрономическому положению, например: межгалактическая пыль, галактическая пыль, межзвёздная пыль, околопланетная пыль, пылевые облака вокруг звёзд, астероидная пыль, кометная пыль и некоторые менее значительные добавки: пыль Пояса Койпера, межзвёздная пыль, проходящая через Солнечную систему, и бета-метеороиды.



Образец был добыт из квартиры с большим количеством накопленных вещей.  
Пыль взята за книжной полкой



Пыльная буря

В Солнечной системе пылевое вещество распределено не равномерно, а сосредоточено, в основном, в пылевых облаках разных размеров. Это удалось установить во время полного солнечного затмения 15 февраля 1961 года с помощью оптической аппаратуры.

### Пустынная пыль

В странах Восточной Азии настоящим бедствием являются пыльные бури, в том числе так называемая жёлтая пыль Монголии (по-монгольски — туйрэн). Согласно данным недавних исследований, проведённых в Авиационном метеорологическом центре в Улан-Баторе, подобные пыльные бури значительно участились: если в 1950-х годах туйрэн наблюдался пять раз в год, то ныне это число дошло до тридцати. Результаты ещё одного исследования показывают, что в 1960-х годах в Монголии было 20 дней в году с пыльными бурями, в 1980-х — 50, а в 2010 году — уже 100.

Причиной пыльных бурь является глобальное изменение климата и усиливающееся в связи с этим опустынивание.

Внезапные пыльные бури представляют серьёзную опасность для населения. Так в мае 2008 года во время сильной песчаной бури в Монголии погибли 46 человек. Впрочем, ненастье опасно не только для здоровья человека — туйрэн наносит существенный ущерб и экономике стран Восточной Азии.

Страны Африки и других пустынных регионов страдают от пылевых бурь не меньше. Разносясь атмосферными реками, бури могут оказывать влияние на климат территорий, находящихся за тысячи километров от места их формирования.

Василий Птушенко



# ДЕВЯТЫЙ ВАЛ



Старинное народное поверье гласит, что во время морской бури девятая по счёту волна после затишья, является самой сильной и опасной. Поэтому выражение «девятый вал» часто употребляется в переносном, метафорическом смысле.

Основанием для возникновения данного поверья являлось сделанное ещё в древности наблюдение, что во время волнения на море периодически возникают волны заметно большего размера. Данное природное явление объясняется тем, что во время морского ветрового волнения возникают волны, различные по высоте, длине, периоду, скорости распространения и другим параметрам. При этом более короткие волны медленнее, чем волны длинные. Вследствие этого длинная волна «догоняет» короткую и они сливаются в единый вал. В результате слияния нескольких волн возникает волна крупнее и мощнее других.

Таким образом, наряду с волнами характерными для силы данной бури, могут воз-

никать краткие периоды сравнительного затишья, состоящие из существенно более маленьких волн, которые потом сменяются очень высокими одиночными волнами или даже группами высоких волн. Какой-либо определённой системы в возникновении нехарактерно больших волн нет — это может быть любая по счёту волна. Древние греки роковой волной считали третий, а римляне — десятый вал.

Сложение волн может привести и к катастрофическим последствиям, даже когда нет общего сильного волнения. Речь идёт о т.н. «волнах-убийцах» - гигантских одиночных волнах, возникающих в океане, высотой 20—30 (а иногда и больше) метров. «Волны-убийцы» представляют самую непосредственную опасность для судов и морских сооружений: конструкции судна, встретившегося с такой волной, могут не выдержать громадного давления обрушившейся на него воды.

Так 1 января 1995 года на нефтяной платформе «Дропнер» в Северном море у побережья Норвегии была впервые приборно зафиксирована волна высотой в 25,6 метра. Дальнейшие спутниковые исследования Европейского космического агентства зафиксировали за три недели по всему земному шару более 10 одиночных гигантских волн, высота которых превышала 25 метров. Эти исследования заставляют по-новому рассмотреть причины гибели судов такого размера, как контейнеровозы и супертанкеры, включив в число возможных причин и «волны-убийцы».

Игорь Остин

*Фотография большой волны, на-  
двигающейся на торговое судно.  
Приблизительно 1940-е годы*





# ЧЕРТОВА ДЮЖИНА

На сегодняшний день среди исследователей нет единого мнения о происхождении трискайдекафобии (боязни числа 13). По одной из версий, число 13 может считаться «плохим» уже только потому, что оно больше 12, числа, которое является священным у многих народов.

По другой версии, страх отчасти вызван и тем, что в еврейском календаре (лунно-солнечный календарь) некоторые годы состоят из 13 месяцев, тогда как солнечный григорианский и лунный исламский календарь всегда насчитывают только 12 месяцев в году. Возможно также, что страх перед «несчастливым» числом имеет корни и в мифологии викингов: бог хитрости и обмана Локи был 13-м богом в древнескандинавском пантеоне. Кроме этого, карта XIII в колоде Таро обозначает Смерть.

Но всё же основной версией «проблемности», считается библейское предание, косвенно связанное с числом 13 — на тайной вечере Иуда Искариот, апостол, предавший Иисуса, сидел за столом тринадцатым. С этим преданием связывают распространённую в XIX веке примету, связанную с числом 13 — если за обеденным столом собрались 13 человек, один из них умрет в течение года после трапезы. Позже в христианстве распространилось апокрифическое убеждение, что Сатана был 13-м ангелом.

Официальная точка зрения православной церкви такова, — число 13 — самое обыкновенное, ничем не примечательное число. Боязнь этого числа и негативное к нему отношение — суеверие.

А вот в иудаизме, число 13, наоборот, — счастливое. Оно символизирует такую гармонию, когда все составляющие её части

становятся одним целым. К примеру, 13 израилевых племен (колен) составляют один еврейский народ.

Несмотря на абсурдность страха перед тринадцатую в европейской культуре стремление избежать этого числа стало, пусть и не повсеместной, но нормой. В некоторых зданиях этажи нумеруются так, чтобы не нервировать посетителей: после 12-го этажа может сразу следовать 14-й, в здании могут существовать этажи 12А и 12Б, или же 13-й этаж может называться как «12+1». Иногда это также относится к номерам домов и помещений. В оперных театрах Италии иногда отсутствуют места с этим номером, и практически на всех кораблях после 12-й каюты сразу идёт 14-я. Также 13-й ряд иногда отсутствует в самолётах (после 12-го ряда идёт сразу 14-й).

Из-за суеверности многих пилотов в США никогда не было истребителя под номером F-13. За моделью YF-12 сразу же следовал самолёт F-14. В современной «Формуле-1» нет болида под номером 13. После Microsoft Office 2007 (он был двенадцатым) был анонсирован четырнадцатый пакет.

Интересно, что в Англии число 13 зовётся по-английски не чёртовой, а «пекарской дюжиной», или «дюжиной булочника». История превращения в Англии числа 13 в «пекарскую дюжину» началась с введением суровых наказаний за обман покупателей. Булочники, боясь наказаний вплоть до отсечения руки, добавляли лишнюю единицу товара к каждой продаваемой дюжине, чтобы случайно не обидеть покупателя в свою пользу. Она разрезалась на довески ко всем буханкам, которые не дотягивали до нужного веса.

Игорь Остин



Неявно пронумерованный тринадцатый дом в Апелдорне, (Нидерланды)



В самолёте Lufthansa отсутствует тринадцатый ряд





## ЯПОНЦЫ ВЫРАСТИЛИ ПОЧКУ

Однако ученые столкнулись с проблемой накопления мочи в выращенной почке - дорастая до трех сантиметров в диаметре, она взрывалась из-за внутреннего давления, поскольку продукты экскреции не выводились.

Авторы статьи смогли справиться с этой трудностью - оказалось, что в организм реципиента надо имплантировать не только зачаток почки, но и связанный с ней зачаток мочевого пузыря. После того, как имплантированный мочевой пузырь подрастает, его соединяют с исходным мочевым пузырем. В результате моча из почки-имплантата начинает выводиться в нормальном режиме.

Исследователи успешно отработали эту процедуру на крысах и свиньях. 8 недель животные прожили с пересаженной почкой, которая продуцировала мочу и выводила ее. По словам ученых, до аналогичных экспериментов на людях еще далеко. Тем не менее, свиньи относятся к тому же размерному классу, что и человек, так что у авторов методики есть основания надеяться, что, в конце концов, она найдет применение в трансплантологии.

Люди, нуждающиеся в пересадке почек, годами вынуждены ждать операции из-за нехватки доноров. Например, только в Великобритании из-за дефицита почек, пригодных для трансплантации, каждый день умирает один человек. Поэтому ученые уже давно бьются над выращиванием этого органа из стволовых клеток.

Не так давно японским специалистам удалось разработать новую методику получения функциональных почек. Сначала почка с использованием стволовых клеток реципиента выращивается на эмбрионе, а затем пересаживается уже во взрослый организм, где она должна дорастать до нужных размеров.

## КАНЦЕРОГЕНЫ АТАКУЮТ

Вещества, широко распространенные в нашей среде, которые не считаются канцерогенами, могут стать причиной рака, комбинируясь друг с другом в теле. Об этом говорится в отчете международной группы ученых из 28 стран.

В ходе исследования были проанализированы 85 различных веществ, которые сами по себе не считаются канцерогенами. Выяснилось, что в комбинации друг с другом 50 веществ могут вызывать рак. При этом достаточно того количества, в котором они уже присутствуют в окружающей среде.

Опасные вещества содержатся в некоторых видах топлива, пластмассах, косметике, еде, других продуктах, пестицидах и т.д. По оценкам ученых, до 20% случаев рака



могут возникать из-за комбинации по отдельности безопасных веществ.

По словам главного автора исследования Уильяма Гудсона III из Калифорнийского университета в Беркли, врачам теперь придется искать новые методы диагностики.

Подготовил Фёдор Туров

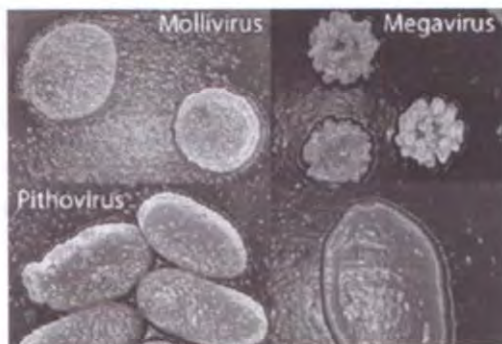


## ВИРУС ИЗ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Ученые воскресили второй по счету гигантский вирус, пролежавший 30 000 лет в вечной мерзлоте. Об этом говорится в статье специалистов из Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН и их французских коллег, опубликованной в журнале Proceedings of the National Academy of Sciences.

Напомним, в прошлом году этот же коллектив ученых заявил о воскрешении гигантского вируса Pithovirus sibericum. Он был обнаружен в образцах грунта, извлеченных с глубины 30 метров в ходе бурения вечной мерзлоты на Чукотке. Новый вирус, получивший название Mollivirus sibericum, был выявлен в тех же пробах, что и предыдущий.

Размер вирусных частиц Mollivirus составляет 0,6 микрон - он в два раза меньше, чем Pithovirus. Так же, как и Pithovirus, Mollivirus заражает амёб Acanthamoeba. Ученые оживили его, просто поместив оттаявший вирус в чашку Петри, наполненную этими одноклеточными организмами.



В отличие от большинства вирусов, чей геном состоит из считанных генов, Mollivirus является обладателем более 500 генов (у его современного коллеги, Pandoravirus, генов еще больше - около 2500).

Как отмечают авторы статьи, Pithovirus и Mollivirus, воскрешенные из вечной мерзлоты, не представляют опасности для человека. Но легкость, с которой удалось возродить их к жизни, заставляет насторожиться. Ученые не исключают, в вечной мерзлоте таятся и патогенные вирусы. С потеплением климата они окажутся на поверхности и могут спровоцировать эпидемии.



1. Что идет из города в город, но при этом не движется?
2. Что не войдет в самую большую кастрюлю?
3. Что общего между молоком и ежиком?
4. Сами не горят, а их гасить все равно приходится.
5. Кто под проливным дождем не намочит волосы?
6. Можно ли прыгнуть выше дома?
7. Может ли страус назвать себя птицей?
8. Самый популярный способ транспортировки людей на Земле.
9. Что бросают тогда, когда это необходимо, и поднимают тогда, когда это уже не нужно?
10. Учреждение по отправке людей на небеса.
11. Какой элемент шкафа состоит из половины согласной буквы?
12. Может ли дождь непрерывно лить два дня подряд?
13. Можно ли предсказать счет футбольного матча до его начала?





# СВИДАНИЕ С ПЛУТОНОМ

Летом этого года состоялось «мимолетное» свидание с Плутоном зонда «Новые горизонты». Карликовая планета, за стремительным приближением которой наблюдали астрономы всего мира на протяжении последних месяцев, сейчас так же стремительно удаляется

## Далёкая «планета»

Крупнейшая по размеру карликовая планета Солнечной системы Плутон, (еще недавно полноценная планета) давно манила собой исследователей. Вот только добраться до неё из-за удаленности было очень непросто. Почти шесть миллиардов километров служили серьезным препятствием для исследователей. Но с развитием науки и техники учёные начали получать всё больше информации об этом холодном мире.

Постепенно выяснилось, что как и большинство объектов в поясе Койпера, Плутон состоит в основном из горных пород и льда и он относительно мал: его масса меньше массы Луны в пять раз, а объём — в три раза.

Плутон имеет пять спутников - Харон, открытый в 1978 году, Никта и Гидра, которые были открыты в 2005 году, Кербер, первое сообщение о котором опубликовано 20 июля 2011 года, и Стикс, об открытии которого было объявлено 11 июля 2012 года.

Со дня своего открытия в 1930 году, Плутон считался девятой планетой Солнечной системы. Однако 24 августа 2006 года Международный астрономический союз впервые дал определение термину «планета» и Плутон не попадал под это определение. МАС причислил его к новой категории карликовых планет вместе с Эридой, Церерой, Кваваром, Седной и др. После переклассификации Плутон был добавлен к списку малых планет и получил номер 134340 по каталогу Центра малых планет.

Система Плутона, ранее изучавшаяся земными и околоземными средствами, в 2015 году была исследована с близкого расстояния американским космическим аппаратом «Новые горизонты» (New Horizons).

Чтобы полностью осознать и осмыслить результаты сближения зонда «Новые горизонты» с Плутоном, пона-



добиться довольно значительное время: передача данных, полученных 14 июля 2015 года и в последующие дни, завершится только к концу 2016 года. Зонд «Новые горизонты» в силу значительной удаленности от Земли передает информацию с черепашной скоростью — не более 2 кбит/с, — а данных на нем накоплено 50 Гбит. Тем не менее, 2–3% от этого объема уже на Земле, что позволяет если не сделать какие-то выводы, то, по крайней мере, приблизиться к пониманию того, что это будут за выводы.

### Про аппарат и экспедицию

Зонд «Новые горизонты» отправился в путь 20 января 2006 года. Поскольку на нем нет маршевых двигателей, почти всю необходимую скорость (больше 16 км/с) ему пришлось — сообщить при запуске. Гравитационный маневр у Юпитера добавил к скорости «Новых горизонтов» еще 4 км/с.

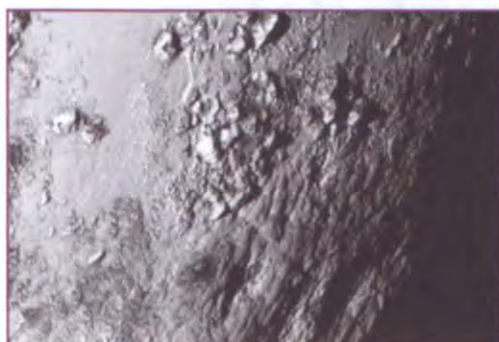
У зонда есть собственные двигатели и небольшая запас топлива, однако они применяются только для изменения ориентации зонда в пространстве и незначительных коррекций траектории. Изменения пространственной ориентации нужны, в частности, чтобы повернуть аппарат нужным инструментом к объекту исследования. Инструментов на «Новых горизонтах» установлено семь, и далеко не все они предназначены для получения фотографий.

Главной героиней стала «черно-белая» камера видимого диапазона LORRI — по сути, 20-сантиметровый телескоп с мегапиксельной ПЗС-матрицей, полем зрения 0,29° и угловым разрешением порядка секунд дуги на пиксель. Для получения «цветных» изображений предназначен 7,5-сантиметровый телескоп Ralph, точнее, входящая в его состав камера MVIC с полем зрения 5,7° и угловым разрешением около 4 секунд дуги на пиксель, охватывающая видимый диапазон и небольшой участок инфракрасного диапазона. Также в состав прибора Ralph включен панорамный ИК-спектрометр LEISA, чувствительный к абсорбционным полосам льдов (молекулярный азот, оксид углерода, метан, вода и пр.).

Прибор Ralph назван в честь водителя автобуса, героя американского комедийного сериала «The Honeymooners» («Новобрачные»). Имя его острой на язык супруги было присвоено панорамному спектро-



Цветное изображение Плутона, полученное автоматической межпланетной станцией «Новые горизонты» 14 июля 2015 года с расстояния 450 000 км



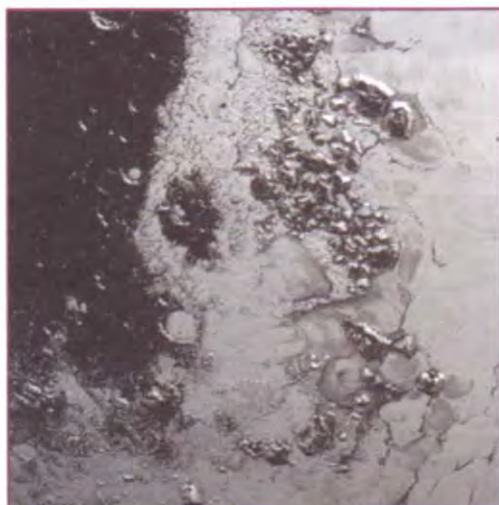
Острые вершины гор Норгея поднимаются над поверхностью планеты на 3,5 км и, вероятно, сложены из водяного льда

метру ультрафиолетового диапазона Alice, в задачу которого входит исследование химического состава атмосферы Плутона. Два инструмента — SWAP и PEPSSI — используются для изучения плазмы в непосредственных окрестностях аппарата. Нетрудно догадаться, для чего используется детектор пыли SDC, разработанный и собранный студентами Колорадского университета в Боулдере (США). Наконец, инструмент REX предназначен для наблюдения в радиодиапазоне имеющейся атмосферы Плутона и возможно существующей атмосферы Харона.





Равнина Спутника разделена на ячейки протяженными бороздами, некоторые из борозд заполнены темным материалом неясной пока природы



На поверхности Плутона соседствуют друг с другом светлые и темные области. Темная область на снимке густо усыпана кратерами, что говорит о ее солидном возрасте

Интересно, что помимо научного оборудования, на борту космического аппарата установлена капсула с частью праха астронома Клайда Томбо, первооткрывателя Плутона, компакт-диск с 434738 именами людей, участвовавших в акции НАСА «Пошли своё имя на Плутон», две монеты, два флага США, фрагмент первого обитаемого частного космического аппарата SpaceShipOne, компакт-диск с фотографиями аппарата и его разработчиков, почтовая марка США 1990 года «Pluto: Not Yet Explored».

## Драматическая пауза

Выполнение основной программы экспедиции началось в январе 2015 года и закончится в январе 2016-го, а собственно программа сближения с Плутоном выполнялась с 13 по 15 июля 2015 года. В это время аппарат соблюдал радиомолчание; программа работы была загружена на него заранее и выполнялась полностью автоматически. Впрочем, понятно, что возможности оперативно управлять аппаратом, на обмен информацией с которым уходит 9 часов, попросту нет.

Радиомолчание «Новых горизонтов» означало, что об успешном завершении пролета удалось узнать лишь некоторое время спустя. При этом в начале июля появился некоторый повод понервничать: за 10 дней до сближения аппарат неожиданно перешел в «безопасный» режим. Впрочем, причина оказалась тривиальной — бортовой компьютер был несколько перегружен задачами, — и сбой удалось оперативно устранить. Дальнейшее пошло по плану, и теперь аппарат исправно передает на Землю полученные за время пролета результаты.

Данные, которые на сегодняшний день представлены на суд общественности, в подавляющем большинстве представляют собой снимки, и это понятно: какую бы мощную научную нагрузку ни несли графики, ни одна межпланетная миссия не привлечет к себе значительного внимания, если не вернет на Землю изображения неведомого мира. И фотографии не обманули ожиданий. Каждая из них содержит в себе нечто нетривиальное.

## «Сердечко» и «канавки»

Еще на снимках, полученных на подлетном участке траектории, на Плуtone была замечена светлая область в форме сердечка, которую команда проекта предлагает назвать Областью Томбо в честь открывателя Плутона. В первой порции снимков есть несколько кадров высокого разрешения, показывающих рельеф Области Томбо и ее окрестностей. На одном из снимков видна гористая местность, покрытая островерхими вершинами высотой до 3,5 км.

Из наземных и околоземных наблюдений уже было известно, что поверхность Плутона покрыта замёрзшим молекулярным азотом с примесью метана и оксида углерода, но ни азотный, ни метановый, ни



СО-шный лёд не обладают достаточной прочностью, чтобы образовывать подобные пирамидальные структуры. Наличие гор означает, что метан и азот лежат тонким слоем на более прочной основе — водяном льде. Команда «Новых горизонтов» предлагает назвать эти горы именем непальца Тенцинга Норгея, одного из двух покорителей Эвереста.

По соседству с горами Норгея расположена область с совершенно иным рельефом — почти гладкая ледяная равнина, разделенная на отдельные ячейки поперечником примерно 20–30 км. Эту область участники проекта предлагают назвать Равниной Спутника в честь первого искусственного небесного объекта. Ячейки на Равнине Спутника разделены «канавками», некоторые «канавки» заполнены темным веществом. Происхождение ячеек может быть связано с конвекцией в толще льда или с растрескиванием поверхности в процессе ее сжатия. К северо-западу от ячеек располагается еще более гладкая поверхность с несколькими темными пятнами, от которых параллельно друг другу тянутся темные же «хвосты» длиной в несколько сотен метров, как будто бы с этих пятен ветром сдувало пыль.

Необычность полученных снимков состоит не только в том, что на них присутствует, но и в том, чего на них нет, а нет на них ударных кратеров, по крайней мере, крупных — размером более нескольких сотен метров. Отсутствие следов падений метеоритов на столь значительной площади (детально изученная область имеет размер в несколько сотен километров) оказалось одной из главных неожиданностей проекта.

Поверхность, лишенная кратеров, встречается и на других телах Солнечной системы, что обычно связывают с геологической активностью, которая постоянно «омолаживает» поверхность тела, стирая с нее старые шрамы (как на Земле). Активность предполагает наличие внутреннего источника энергии. На других небольших ледяных шариках, например на спутнике Юпитера Европе, на спутнике Сатурна Энцеладе или на спутнике Нептуна Тритоне, источником может быть приливное воздействие со стороны близкой планеты-гиганта (хотя с Энцеладом не всё так просто в этом отношении). Но в системе Плутон—Харон приливных деформаций нет, а активность, видимо, есть.

Что является причиной этой активности (причем активности недавней: отсутствие



*Спутник Плутона Харон. В левом верхнем углу врезки видна странная деталь рельефа — гора в углублении. Размер врезки по вертикали — около 390 км*



*Никта и Гидра — малые спутники Плутона. На Никте видно большое красное пятно (цвета усилены), а на Гидре различимы ударные кратеры*

кратеров означает, что возраст поверхности не превышает сотни миллионов лет)? Ответа на этот вопрос пока нет. Возможное объяснение: под твердой поверхностью Плутона скрывается всё еще жидкий океан, и поверхность подогревается теплом, выделяющимся при его постепенном замерзании. Интересно, что активность поверхности Плутона при отсутствии приливных деформаций может означать, что роль приливов переоценена и на других ледяных спутниках.

Правда, нужно учитывать, что пока на Землю переданы только изображения не с самым высоким разрешением, к тому же сжатые, так что часть деталей поверхности, в том числе кратеров, могла потеряться. На более общих планах, полученных с большого расстояния, видно, что в других регионах Плутона ударные кратеры есть, так что





*Поверхность Плутона (с Хароном в небе) в представлении художника*

молодость является свойством лишь некоторых участков поверхности.

## Состав Плутона

Подробных данных о химическом составе поверхности Плутона пока нет, за исключением того, что, по данным спектрометра LEISA, замерзший метан распределен по поверхности Плутона довольно неравномерно, а заметное содержание льда оксида углерода наблюдается и вовсе только в одном месте — в левой половинке области Томбо. В будущем при анализе спектров с более высоким пространственным и спектральным разрешением можно надеяться выявить на Плуtone не только метан, но и, например, другие алканы (этан, пропан), а также более сложную органику, в частности полициклические ароматические углеводороды.

Указанием на то, что в поверхностных химических реакциях на Плуtone может синтезироваться органика, служит розоватый оттенок его поверхности, типичный для многих объектов на периферии Солнечной системы, как в поясе Койпера, так и вне его, предположительно принадлежащий так называемым толинам — сложной смеси различных органических веществ. Темное вещество на Плуtone встречается не только в виде прожилок и пятен, но и в виде обширных «черных» областей, которые, к счастью, не только видны на общих снимках Плутона, но попали также на кадры с максимальным разрешением. На этих кадрах видно, что «черные» области густо усыпаны кратерами, то есть существенно более стары, чем «светлые» области, подобные Области Томбо.

Когда зонд «Новые горизонты» уже удалялся от Плутона, при помощи спектрометра Alice наблюдалось затмение Солнца Плутоном, благодаря чему получены дан-

ные о протяженности и химическом составе его атмосферы. Признаки атмосферы удалось зафиксировать на расстоянии 1,5 тыс. км от поверхности карликовой планеты. Выше прочих молекул в атмосфере Плутона забираются молекулы азота, ниже к ним добавляется метан; наконец, у самой поверхности планеты в атмосферном спектре поглощения появляются признаки более тяжелых углеводородов.

Из-за небольшой массы Плутон активно теряет свою газовую оболочку. На высоте ее подхватывает и ионизует солнечный ветер, и сейчас зонд летит сквозь тянущийся за Плутоном ионный хвост. Скорость потери газовой оболочки составляет примерно 500 тонн в час. Это означает, что за время своего существования Плутон потерял количество азота, эквивалентное ледяной оболочке толщиной от нескольких сотен метров до двух с лишним километров.

Так как наличие гор свидетельствует в пользу очень небольшой нынешней толщины слоя замерзшего молекулярного азота, нельзя исключить, что атмосферный азот частично представляет собой не продукт сублимации поверхностного льда N<sub>2</sub>, а выбрасывается из каких-то подземных резервуаров. К слову сказать, остатками выбросов могут оказаться и упомянутые выше пылевые «хвосты».

## Харон и другие спутники

Спутник Плутона Харон на полученных фотографиях также выглядит весьма гладким и не особенно кратерированным. На северном полюсе Харона расположена довольно четко очерченная темная область (получившая неофициальное имя Мордор) с более протяженным и размытым красноватым ореолом. Толщина слоя темного вещества, покрывающего Мордор, невелика. В этой области есть несколько пятен — возможно, ударных кратеров, где темный слой засыпан сверху светлым веществом, выброшенным с небольшой глубины. Южнее Мордора спутник опоясан системой разломов и хребтов, протянувшейся на тысячу километров. Еще один каньон глубиной в несколько километров виден на лимбе Харона.

Отсутствие многочисленных кратеров на Хароне объяснить еще сложнее, чем гладкие участки на поверхности Плутона. Правда, нужно учесть, что изображения Харона, полученные с аппарата к настоящему времени, обладают существенно худшим разрешением, чем снимки участков поверхности Плу-



тона. В целом, специалисты сходятся на том, что формы рельефа Плутона и Харона оказались существенно более разнообразными, чем можно было ожидать. Поверхности этих тел не просто активны — сочетание химии и термодинамики на них приводит к очень широкой палитре процессов, и необходимость разобраться в их хитросплетении надолго обеспечит планетологов работой.

Данные «Новых горизонтов» позволили также уточнить размеры Плутона и Харона. Их диаметры равны 2370 км и 1208 км соответственно. Уточненная величина диаметра Плутона несколько превышает оценку диаметра Эриды — главного соперника Плутона среди транснептуновых объектов. Это, разумеется, привело к возобновлению разговоров о том, что Плутон напрасно исключили из числа планет, поскольку он в своей области пространства все-таки самый крупный. Однако для более полноценного сравнения было бы необходимо и диаметр Эриды оценить сходным образом. Подлетим к ней — увидим.

Помимо Плутона и Харона во время пролета были получены снимки четырех других спутников Плутона — Стикса, Никты, Керберы и Гидры. Пока детальные изображения представлены для Никты и Гидры. Снимки Гидры впервые позволили точно определить размеры этого спутника — 30 на 45 км (наземные оценки варьировались от нескольких десятков до полутора сотен километров). Поверхность Гидры в целом очень светлая (хотя и со значительными вариациями яркости), она отражает примерно 45% падающего на нее солнечного света, занимая по этому параметру промежуточное положение между Плутоном и Хароном. Это означает, что Гидра покрыта водяным льдом. Никта обладает подобными размерами и свойствами поверхности. В целом, все спутники Плутона (включая Харон) имеют более серую окраску, чем сама

карликовая планета, но на поверхностях Харона и Никты выделяются пятна красноватого цвета.

В середине сентября началась передача предварительной версии полного набора данных, полученных в ходе пролета. Предварительность состоит в том, что изначально для упаковки данных будет использован алгоритм сжатия с потерями. Затем, примерно через три месяца, начнется передача тех же данных, но упакованных с использованием сжатия без потерь.

В окончательном комплекте будут черно-белые изображения Плутона с разрешением менее 100 м на пиксель (для некоторых участков поверхности), черно-белые изображения Харона с разрешением порядка 150 м на пиксель (для некоторых участков поверхности), цветные изображения обоих тел с разрешением около 0,64 км на пиксель для Плутона и 1,4 км на пиксель для Харона, а также черно-белые и цветные изображения малых спутников Плутона — Никты, Гидры, Стикса и Керберы — с разрешением от полукилометра до нескольких километров на пиксель. Для сравнения: наилучшие снимки Плутона, полученные с Земли — точнее, с околоземной орбиты, — имеют разрешение порядка сотни километров на пиксель.

После посещения Плутона миссия «Новые горизонты» не завершена. Аппарату предстоит исследовать еще один из объектов пояса Койпера. Кандидатов два, но скоро будет выбран один из них, чтобы вовремя осуществить необходимую коррекцию орбиты. Окончательное решение о продлении экспедиции будет принято в 2016–2017 годах, а встреча с новым объектом для исследований состоится годом позже.

Дмитрий Вибе, астрохимик  
*«Троицкий вариант»*

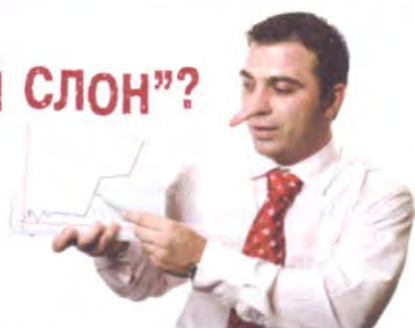




## КАК ВЫГЛЯДИТ “СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИЙ СЛОН”?

Существуют три вида лжи: ложь, наглая ложь и статистика.

Старая шутка



Какой длины в среднем хобот у слона? Сколько среднестатистический человек тратит времени в день на завязывание шнурков? Каков процент девочек с голубыми волосами среди женского населения?

Получить точный ответ на любой из этих вопросов крайне сложно: вам пришлось бы познакомиться со всеми слонами мира, провести много часов с секундомером в руке в самых разных точках земного шара и, что теперь кажется не таким уж сложным, пересчитать всех девочек с голубыми волосами.

Не странно ли, что на многие вопросы такого типа ответ можно найти в книгах или в интернете? Эти ответы получаются обычно в ходе «статистического исследования». Например, можно пойти гулять по Африке, измерить длину хобота только у первой тысячи встреченных слонов и в качестве ответа взять среднее из этих чисел. Скорее всего, полученное число будет близко к правильному ответу. На такой же логике основаны и всевозможные опросы общественного мнения. Однако у такого способа есть весьма неожиданные подводные камни.

Например, те объекты, которые вы выбрали для измерений, в нашем случае это



первая тысяча встреченных слонов, могут оказаться «нетипичными». На такой ошибке основана шутка: «Интернет-опрос показал, что 100 процентов людей пользуются интернетом». Разумеется, если человек принял участие в интернет-опросе, он воспользовался интернетом.

### Первым делом — самолёты

Это всего лишь шутка, но история знает достаточно примеров, когда в эту ловушку попадались неглупые и даже порою учёные люди.

Например, во время Второй мировой войны довольно остро стоял вопрос дополнительной защиты бомбардировщиков: многие из них не возвращались с задания. Первое, что приходит в голову, — обшить самолёт бронёй целиком, как танк. Однако тогда он просто не сможет взлететь из-за собственной тяжести. Военные осмотрели бомбардировщики, вернувшиеся на базу, и отметили места, где повреждений было больше всего, предложили защищать бронёй эти места. Однако одобрено было неожиданное предложение математика Абрахама Вальда: защищать те участки, где повреждений почти не было. Ведь все части самолёта подвергаются удару одинаково часто (например, ракета не целился в определённое место самолёта, а взрывается рядом с ним, поражая осколками). А значит, самолётов, у которых повреждены «чистые» места, примерно столько же. Мы не видим их только потому, что они попросту не долетали до базы из-за этих повреждений. Следовательно, «чистые» места и есть наиболее уязвимые.

### Неудачливые предсказатели

Одной из самых известных ошибок такого рода является неудачное предсказание результатов президентских выборов в США в





1936 году, опубликованное журналом «Literary Digest». Тут стоит немного рассказать о том, как в Соединённых Штатах выбирают президента. Дело в том, что на выборах обычно соревнуются ровно два кандидата — по одному от каждой из основных партий (республиканской и демократической). Исторически так сложилось, что более богатые слои населения голосуют, как правило, за кандидата-республиканца, а более бедные — за демократа.

В 1936 году журнал «Literary Digest» провёл массовый опрос, разослав читателям анкеты, в которых требовалось написать, какому из кандидатов они отдают предпочтение. Было известно, что среди подписчиков журнала преобладают республиканцы, поэтому в число опрошенных были включены люди из телефонных книг и регистрационные списки автомобилей, так как адреса и тех, и других были доступны. Из ответивших 57 процентов собиралось голосовать за республиканца Альфа Лэндона. Весьма неожиданно для авторов опроса выиграл выборы демократ Франклин Рузвельт с 62 процентами. Можно было бы думать, что причина в том, что в опросе приняло участие слишком мало людей. Однако одновременно с «Literary Digest» другой исследователь Джон Гэллуп получил результат, очень близкий к правильному, опросив в 50 раз меньше человек.

Этот пример стал классическим и вошёл во многие учебники. Стандартное объяснение такое: дело в том, что телефоны и автомобили в то время были менее распространены, чем сейчас, а значит, опрос среди их владельцев автоматически затрагивал более обеспеченную часть населения, которая обычно голосует за республиканцев. Однако более поздние

исследования показали, что эта ошибка в проведении опроса была не единственной. Дело в том, что из разосланных анкет вернулась только четверть. Таким образом, «Literary Digest» собрали мнение не просто более обеспеченной части населения, а ещё и тех из них, кто был готов участвовать в опросе журнала, симпатизирующего республиканцам! Именно из-за сочетания этих двух ошибок разница между предсказанием и исходом выборов оказалась такой существенной.

### Вопросы для размышления

Напоследок предлагаем вам подумать самим над правильностью выводов, сделанных из статистических исследований.

1. Опросы, проведённые в штатах Флорида, Калифорния и Мэн, показали, что 55% опрошенных за последний год провели хотя бы две недели на океанском побережье. Можно ли отсюда сделать вывод, что 55% всех американцев проводят на берегу океана не менее двух недель в году?

2. Известно много случаев, когда дельфины спасали утопающих, поднимая их на поверхность воды и толкая в сторону суши. Однако некоторые исследования показали, что дельфины воспринимают человека как мячик и толкают в произвольном направлении. Может ли одно согласовываться с другим?

3. Многие университеты периодически рассылают своим выпускникам анкеты, чтобы выяснить, сколько те зарабатывают. Так вычисляется средняя зарплата выпускника данного учебного заведения. Оказалось, что результаты зачастую были завышенными. Как бы вы это объяснили?

Глеб Погудин, Екатерина Антоненко



ПО СТАТИСТИКЕ ЕЖЕДНЕВНО  
65 ЛЮДЕЙ СТАНОВЯТСЯ  
МИЛЛИОНЕРАМИ

ЭТА МЫСЛЬ НЕ ДАЕТ МНЕ ПОКОЯ

1. Перечисленные штаты находятся на побережье
2. Выживают только те, кого толкают к берегу. Остальные об этом рассказать не могут.
3. Люди склонны завышать свои показатели. Кроме того, те, кто мало зарабатывал, просто стеснялись это показать.



# МАРГАРИНЫ И СПРЕДЫ



## История начинается с маргарина

Однажды французский император Наполеон III захотел дешевого масла. Не себе, — нужно было обеспечить солдат и бедноту. Удовлетворил его желание химик Ипполит Меже-Мурье, разработавший в 1860-х годах технологию производства искусственного масла из говяжьего жира и обезжиренного молока. Измельченное сало смешивали с водой и прогревали при 45°C, добавив поташ (карбонат калия) и несколько бараньих или свиных желудков как источник пепсина. После такой обработки жир всплывал, его собирали, очищали и прессовали под давлением около 200 атм. При этом жир расслаивался на жидкую фракцию и стеарин. Стеарин отправляли на свечной завод, а жидкую фракцию остужали и сбивали с молоком и водой. Получался белый плотный продукт, не имеющий вкуса сала, но внешне его напоминающий.

Некоторым он казался неаппетитным, но Меже-Мурье решил, что искусственное масло отливают перламутром, и назвал его олеомаргарином («олео» потом улетучилось). Французское слово «маргарин» восходит к греческому *margaron* — «перламутр». Современные производители этот восторг не разделяют и маргарин подкрашивают. Во Франции продукт не имел успеха, и в 1871 году Меже-Мурье продал свое изобретение голландской фирме «Юргенс».

В том же году американец Генри Бредли запатентовал процесс получения маргарина (так стали называть любой заменитель сливочного масла) из животного жира и хлопкового масла. Впоследствии вместо животных жиров он стал использовать более дешевые растительные, которые для увеличения их плотности гидрировали.

## Какой бывает маргарин?

С началом эры маргарина появились и недобросовестные производители, норовившие использовать некачественные компоненты, не предусмотренные техноло-

гией, отходы маргаринового производства и разные загустители. «Правильный» маргарин имеет в своей основе саломас — гидрогенизированные растительные масла. К ним могут добавлять животные жиры, в том числе жиры рыб, молоко или продукты его переработки, но бывают и чисто растительные маргарины. В состав продукта входят соль, сахар, красители, эмульгаторы и ароматизаторы.

Маргарины, в состав которых входит молоко или молочная сыворотка, содержат 75—80% жира, как в сливочном масле, их можно мазать на хлеб. Растительные маргарины называют еще кондитерским жиром. Собственно, основные потребители маргаринов — кондитерская и хлебопекарная промышленность, а также производство мороженого.

Маргарины делят на твердый, сохраняющий плотную консистенцию и форму при температуре около 20°C, мягкий (он тает при температуре выше 10°C) и жидкий. Консистенция зависит от содержания насыщенных жирных кислот. Внутри этой классификации есть более подробная: существуют специальные марки маргарина, предназначенные для приготовления слоеного теста, кремов и суфле, для жарки и хлебопекарного производства, для использования в домашней кулинарии и в сети общественного питания.

## Ужасы гидрогенизации

В маргарине, который не содержит животных жиров, нет и холестерина, а такие продукты диетологи всегда приветствуют. Однако назвать маргарин полезным никак нельзя, и виной тому гидрогенизация растительных масел. Процесс сопровождается образованием трансненасыщенных жирных кислот, в которых атомы водорода расположены на противоположных сторонах двойной связи  $CH=CH$ , как концы буквы «S». Дело в том, что при гидрировании каждая двойная связь насыщается двумя атомами водорода: сначала присоединяется один, потом другой. Но при определенных усло-



виях второй атом не присоединяется, а ранее присоединившийся отщепляется, при этом связь остается ненасыщенной, а жирная кислота может перейти в трансформу. По наблюдениям медиков, такая форма кислот повреждает стенки артерий, вызывая сердечно-сосудистые и онкологические заболевания, болезнь Альцгеймера и даже депрессию.

Потребитель маргарина может ослабить вредное действие трансненасыщенных кислот, если использует сорта с высоким содержанием молочного жира. Имеет значение и состав растительных масел: пальмовое и кокосовое при гидрогенизации трансизомеров почти не образуют, а в соевом и подсолнечном их содержание достигает 50%. К сожалению, производители не всегда перечисляют на упаковке использованные масла.

### Мягкое и легкое

Спред (от английского spread — «намазывать») раньше называли мягким или легким маслом. Он действительно мягкий, менее жирный, чем сливочное масло, и легко мажется. Спред определяется как пластичный эмульсионный жировой продукт с массовой долей общего жира не менее 39%, изготовленный из молочного жира, сливок и (или) сливочного масла и натуральных и (или) модифицированных растительных масел.

Производители спредов используют в основном перезтерифицированные, а не гидрированные жиры, за счет чего удается значительно снизить содержание трансизомеров. Кроме того, маргарин не обязан быть пластичным, а спред не содержит жиры рыб и морских млекопитающих.

Из-за этих различий на упаковке с маргарином нельзя писать «мягкое масло» и «спред», а на упаковках спреда не должно быть слова «масло». Производители, однако, научились обходить этот запрет и называют свой продукт в среднем роде, например «Смачне бутербродне». Остальное домыслит потребитель.

Спред может содержать витамины, чаще всего это А, D и E, а также эмульгаторы, стабилизаторы, загустители, консерванты, пищевые красители и ароматизаторы. Спреду надлежит иметь сливочный вкус и запах, а цвет от белого до светло-желтого. Если в продукте есть добавки (ванилин, соки, ягоды), цвет и запах могут быть другими.

Спреды различаются по соотношению растительных и животных жиров. Они бывают



Производители маргарина научились обманывать не обманывая

сливочно-растительные (более 50% молочного жира), растительно-сливочные (15 — 49% молочного жира) и растительно-жировые, в которых животных жиров нет совсем. Зато растительные — самые разные: подсолнечное масло, соевое, арахисовое, кукурузное, рапсовое, оливковое, пальмовое (из мясистой части масличной пальмы) и пальмоядровое (из ее семян). И это далеко не полный список. Вряд ли вы прочтете на этикетке, какие именно масла вошли в состав данного спреда, однако на ней непременно указано соотношение растительных и животных жиров, насыщенных и ненасыщенных кислот и содержание трансизомеров.

Как и настоящее масло, спред можно и в тесто класть, и жарить на нем, и кашу он не испортит.

Ручкина Н.





## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

Одним из самых маленьких грызунов в мире является белуджистанский тушканчик. Длина его тела от носа до основания хвоста составляет всего 3,6 см, а длина хвоста — 7,2 см. Несмотря на столь мелкие размеры, белуджистанский тушканчик может совершать прыжки почти на три метра в длину, используя мощные задние ноги для толчка и длинный хвост в качестве балансира.



Угусу-но-фун — традиционный японский косметический продукт, изготавливаемый из экскрементов камышовки. Вначале японцы начали использовать птичьи фекалии для удаления пятен с шелковых одежд, а затем и в качестве косметического средства, помогающего гейшам и актёрам кабуки смывать толстый слой макияжа. Птичий помёт собирают на особых фермах, соскребая его с пола клетки, стерилизуя ультрафиолетом и растирая в порошок. К помёту для удаления омертвевшей кожи иногда добавляют рисовые отруби. Порошок смешивают с водой и разминают в пасту, которую втирают в кожу и затем смывают. Обычно паста не имеет запаха или слегка пахнет мускусом.



Узбекистан является одной из немногих «самых континентальных» стран мира, которые не только не имеют выхода к морю, но и не граничат ни с одной выходящей к морю страной. Тем не менее, страна имеет военный флот, выполняющий задачи противодействия наркотрафику и исламскому фундаментализму, препятствуя их проник-

новению в регион через границу с Афганистаном. В разное время флот Узбекистана комплектовался бронекатерами «Шмель» и «Гюрза».



Кровавый Коран — текстовая копия Корана, написанная в конце 1990-х годов. Чернилами для нее послужила кровь Саддама Хусейна, будучи смешанной с химическими веществами.

Написание книги было приурочено к шестидесятилетнему юбилею бывшего руководителя Ирака в 1997 году в знак благодарности Аллаху за защиту от многих «заговоров и опасностей». Книга выставлялась на всеобщее обозрение до 2003 года, когда наступил конец власти Саддама.



Проверить работают ли батарейки в пульте можно при помощи мобильного телефона. Большинство камер на мобильных способны «видеть» инфракрасное излучение, потому наведя на камеру на пульт и нажав кнопки вы увидите как загорается светодиод.



Чопины, также цокколи, пьянелле — женская обувь на толстой подошве, распространённая в Европе в XIV—XVII веках. Чопины были созданы в Венеции под влиянием обуви на платформе из Средней Азии. Они изготавливались из пробки или дерева, в высоту иногда достигали 50 сантиметров. Высокая подошва защищала от грязи на улицах, увеличивала рост и отражала «уровень благородства и величия венецианских женщин». В начале XVII века чопины стали выходить из моды (что стало следствием того, что их стали носить куртизанки).





## РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ

Японские ученые из Университета Хиросимы доказали, что органические молекулы, необходимые для зарождения жизни, могли образоваться при бомбардировке первичного океана метеоритами. В ходе эксперимента ученые стреляли искусственным метеоритом в раствор, насыщенный гидрокарбонатами (они образуются при растворении  $\text{CO}_2$  в воде) - считается, что именно таким был состав первичного океана. Выстрел производился с помощью реактивной пушки, скорость «метеорита» достигала 1 км/с. Выяснилось, что после столкновения в растворе одновременно появлялись азотистые основания урацил и цитозин, являющиеся компонентом генетического кода. Кроме того, исследователям удалось получить смесь аминокислот, таких как глицин, аланин и пролин - из них построены белки живых организмов.

Как правило, в общественном сознании загрязнение атмосферы ассоциируется с деятельностью человека. Однако иногда природные факторы вносят в этот процесс куда больший вклад. Чтобы показать это, британские специалисты из Университета Эдинбурга решили оценить объем выбросов сернистого газа, наблюдавшихся при извержении вулкана Бардарбунга на юго-востоке Исландии в 2014-2015 гг. По словам исследователей, всего из вулкана вытекло  $1,5\text{км}^3$  лавы, что делает это извержение самым масштабным за последние 200 лет в

Исландии. На пике активности за одну минуту он мог наполнить ею 5 олимпийских бассейнов. Всего Бардарбунг выбросил за время своего извержения в три раза больше сернистого газа, чем все производства Европы в 2010 году.

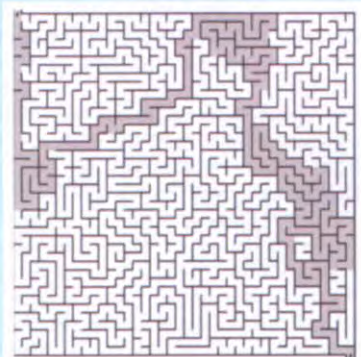
Практически в каждом доме имеются мягкие игрушки. В связи с этим специалисты решили выяснить, какие опасности в себе тащат плюшевые медведи. Оказалось, что примерно 80% игрушек имеют бактерии, которые вызывают серьезное отравление. При попадании в кишечник они способны стать причиной рвоты и повышения температуры у детей. Специалисты сообщили, что плюшевых медведей необходимо стирать не реже, чем раз в две недели.

Учёные из Пекинского университетского госпиталя проанализировали статистику беременностей и рождаемости с учетом веса родителей. Оказалось, что в семьях, где мужчины имели нормальный вес, родилось 611 мальчиков и 569 девочек. Разница в 7% является статистической. Но в группе мужчин с избыточным весом родилось на 27% больше сыновей, чем дочерей. По мнению ученых, эмбрионы женского пола, зачатые мужчинами с избыточным весом, по неизвестной пока причине менее выносливы. Кроме того, возможно, что у мужчин с лишним весом вырабатываются более быстрые сперматозоиды, несущие Y-хромосому.

### Ответы на шуточные задачки (стр. 43)

1. Дорога.
2. Ее крышка.
3. Способность сворачиваться.
4. Долги.
5. Лысый.
6. Можно, потому что дома не могут прыгать.
7. Нет, так как страусы не умеет разговаривать.
8. Пеший.
9. Якорь.
10. Аэропорт.
11. Полка.
12. Нет, так как два дня разделяет ночь.
13. Счет любого матча до его начала будет 0:0.

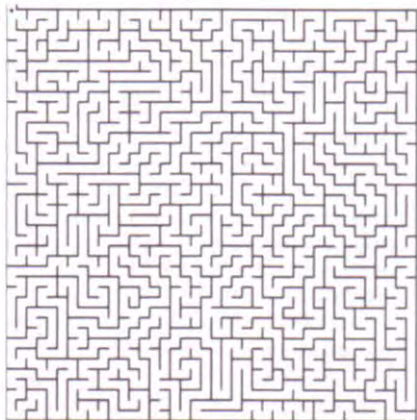
### Решение головоломки "ЛАБИРИНТ" (стр. 56)







## ЛАБИРИНТ



Найдите  
выход из  
лаби-  
ринта

## БОГ В ПОМОЩЬ

Сколько прошел Моисей со своим народом, если шли они 40 лет при средней скорости передвижения по пустыне 3 км в час?

Найдите скорость низвержения Люцифера с небес, если известно, что высота небес равна 50 км, а начальная скорость, приданная Люциферу, – 180 км/ч.

Четыре Евангелия расположены на полке в произвольном порядке. Какова вероятность того, что их порядок совпадает с порядком расположения их в Новом Завете?

Врата рая открываются со скоростью 5 м/с. Расстояние от ворот до апостола Петра составляет 1 милю. Сколько времени врата рая остаются открытыми для 1 души, если известно, что средняя скорость её передвижения составляет 1 м/с, а за 8 рабочих часов рай успевает принять 5000 душ?

Иисус накормил пятью хлебами 5000 человек. Вычислите, сколько килоджоулей энергии получил один человек, зная, что вес одного батона составил 1,5 кг, энергетическая ценность хлебов – 800 кДж/100 г?

## МЫСЛИ ВСЛУХ

Интересно, падение освященной ракеты должно подорвать веру в Бога, или доверие к науке?

Трудно поверить, что итальянцы когда-то были римлянами.

Если верить отражению в луже, человек довольно зыбкое, мелкое и мутное существо.

Лучший способ рассказать ребёнку о НДС — съесть 20% от его мороженого.

У женщины нет лучшего макияжа, чем счастье в её глазах.

Пока ученые ищут признаки разумной жизни на других планетах, мы начинаем терять ее признаки на своей.

Настоящая толерантность — это та толерантность, которая толерантна к отсутствию толерантности.

На днях перечитывал Борхеса в оригинале и заметил любопытный факт: я ни слова не понимаю по-испански.

Никогда не смейся над тем, что выбирает твоя жена, она ведь и тебя выбрала.

Они всегда вместе - риск, шампанское и запах ладана.

Есть на свете девушки, которым их добрый нрав и чистое сердце не позволяют иметь больше двух любовников сразу.

Кто-нибудь знает, почему вещи, которые как раз впору, после стирки садятся, а те, которые чуть великоваты растягиваются?

Почему во всех детских поликлиниках висят плакаты с Айболитом? Он же ветеринар!

Я выиграл путешествие в Египет на двоих... на своих двоих!

Растения полезны - выделяют кислород, жизненно необходимый автомобилям.

"Открытия и гипотезы" №10 (164) жовтень 2015 р. Дата виходу 01.10.15. ISSN 1993-8349. Видавць ТОВ "Інтелект Медіа".

Юридична адреса редакції: м. Київ 02121, вул. Вербицького 15, к. 76.

Адреса для кореспонденції: м. Київ 04111, а/с 2; e-mail: sapiens@ukr.net

Реєстраційне свідоцтво КВ №4978 від 23.03.01 р. Головний редактор та видавець Левченко Ігор Васильович.

Тираж 6000 прим. Ціна договірна.

Видання виходить щомісячно. Папір: обкладинка крейдова - 150 г, офсетний - 60 г.

Типографія ТОВ "Гнозис": 04080, м. Київ, вул. Межигірська, 82а. тел.: 537-22-45. Видання виходить з травня 2001 року.

Обсяг 5 ум. друк. аркушів. Переддлатний індекс 06515 у каталогу "Періодичні видання України".

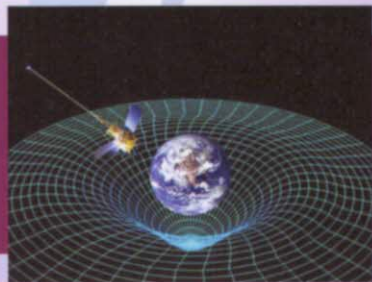
Контактні телефони редакції: (044) 362-32-99, (050) 594-05-59. При підготовці номера використовувались матеріали власних кореспондентів, а також із різних вільно доступних джерел. Редакція може не поділяти думку автора матеріалу. Статті, що надійшли до редакції, не рецензуються і не повертаються. Відповідальність за факти, викладені у матеріалах, несуть автори матеріалів. За зміст рекламної інформації відповідальність несе рекламодавець.



# Анонс №11

## УДИВИТЕЛЬНАЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ

На рубеже XIX и XX веков в среде физиков царило уныние. Научные руководители рекомендовали своим студентам не связывать карьеру с физикой, ибо почти все законы уже были вроде бы открыты. Теория относительности помогла справиться это заблуждение



## ДЕПРЕССИЯ И ЕЕ ЛЕЧЕНИЕ

Многие люди считают, что депрессия — это болезнь, которая распространилась и приобрела такое большое социальное значение только в наше время и не была известна раньше. Но это не так: депрессия известна врачам со времён античности

## РАССУЖДЕНИЯ ОБ ЕДИНОРОГЕ

Самым ранним изображениям единорогов больше 4 тысяч лет. Об однорогих «индийских ослах» упоминал даже Аристотель. Европейская культура с радостью приняла эту легенду, тем более, что природа время от времени давала для этого повод



## ЖИР, ЖИР, ЖИР...

У врачей есть все основания считать, что избыточный вес до добра не доводит. Как правило, с повышенной массой тела связан целый комплекс расстройств: от сердечно-сосудистых до обмена веществ

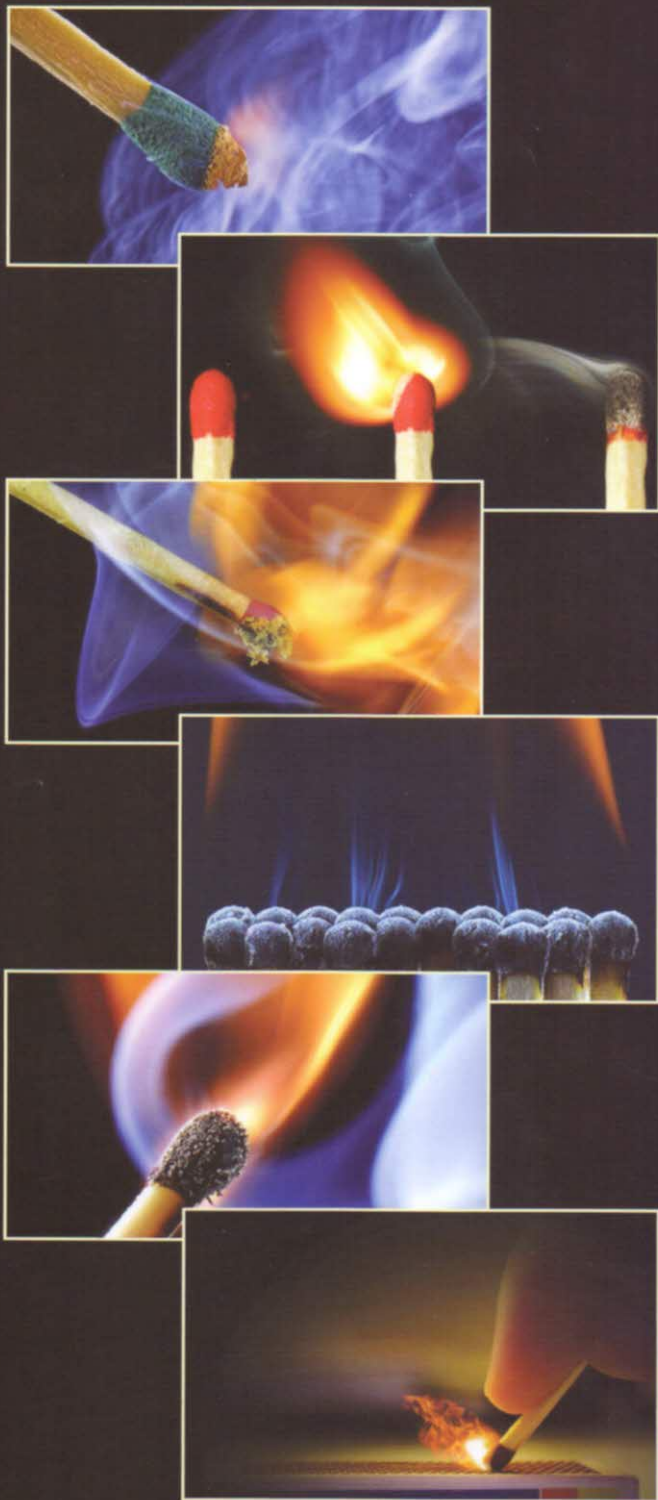
## МЫШЬЯК И МЫШИ

Название мышьяка происходит от слова «мышь», в связи с употреблением его соединений для истребления мышей и крыс. К сожалению, люди тоже нередко становились жертвами этого коварного вещества





# КРАСОТА ГОРЯЩЕЙ СПИЧКИ



Первые спички были изобретены ещё в средневековом Китае. Это были тонкие щепочки с кончиками, пропитанными обыкновенной чистой серой. Зажигались они не путём чиркания, а путём соприкосновения с тлеющим трупом, и служили для облегчения процесса разжигания огня с помощью трута и огнива. Подобные серные палочки стали использоваться в Европе только к XVII-XVIII векам, до тех пор, пока развитие химии не позволило их усовершенствовать.

Головка современной спички представляет собой взвесь порошкообразных веществ в растворе клея. В основе своей это бертолетова соль и дихромат калия, отдающие кислород при высокой температуре. Ими окисляется сера, при этом выделяется сернистый газ, придающий загорающейся спичке характерный запах. Но кратковременной вспышки головки было бы недостаточно для поджигания деревянной основы, поэтому спички пропитываются парафином. Его пары воспламеняются, и этот огонь переносится на основу. Для управления скоростью горения используются молотое стекло, цинковые белила, железный сурик. Также во избежание тления осиновой палочки она пропитывается 1,5%-ным раствором фосфорной кислоты.

Как видите, простая спичка оказывается не так уж и проста. К тому же кроме чисто практических целей, в руках умелого фотографа, спичка может превратиться в произведение искусства.