

№3  
МАРТ  
2010

# ОТКРЫТИЯ ГИПОТЕЗЫ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ИЗДАНИЕ

## 3D НАСТУПАЕТ

Успех блокбастера "Аватар" подтвердил перспективность трехмерного кинематографа, который может вытеснить обычное кино в ближайшем будущем

## ВСЕЛЕННАЯ ПОД НАШИМИ НОГАМИ

Земля под нами - еще одна обширная экосистема, обитатели которой многочисленны, но для нас практически невидимы

## БОЛЬШИЕ И МАЛЕНЬКИЕ ЛЮДИ

К концу XVII столетия считалось необходимым выискивать развлечения особого рода для забавы князей и королей, и эта печальная привилегия - служить игрушками сильных мира сего - была уготована карликам



9 17719931834002 03 >





### 3D НАСТУПАЕТ

Успех блокбастера "Аватар" подтвердил перспективность трехмерного кинематографа, который может вытеснить обычное кино

с. 18



с. 2

### БОЛЬШИЕ И МАЛЕНЬКИЕ ЛЮДИ

Грань между нормой и патологией не просто размыта, она подвижна, все время меняется и зависит от технического прогресса



### ВСЕЛЕННАЯ ПОД НАШИМИ НОГАМИ

Земля под нами - еще одна обширная экосистема, обитатели которой многочисленны, но для нас практически невидимы

с. 12

### БЕЛЫЙ ТИГР ИЗ БЕНГАЛИИ

Символом нынешнего года является белый тигр. Но что это за зверь, и живет ли он в дикой природе?



с. 28



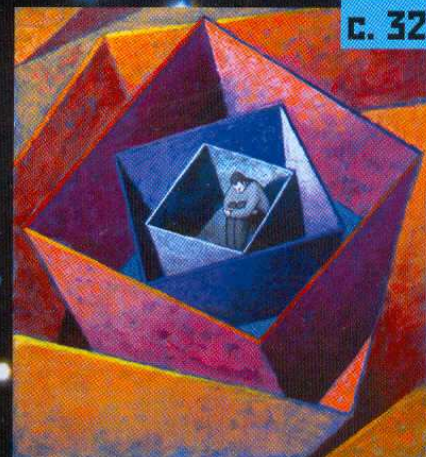
### В ПОГОНЕ ЗА ТОЧНОСТЬЮ

Созданием эталонов занимается наука - метрология. За эталон времени принята секунда, длины - метр. Но вот как их определить?

с. 24

### ЭКСПЕРИМЕНТ РОЗЕНХАНА

Отличить психически абсолютно здорового человека от человека абсолютно неадекватного, просто. Но когда речь идет о более близких состояниях, то тут возникают проблемы



с. 32



с. 23

### ВСЕ НА БОРЬБУ С МОСКИТАМИ

Впервые применен лазер для борьбы с комарами, переносящими малярию



с. 30

### МАРСИАНСКИЙ "ЛЕС"

На фотографиях, сделанных марсианским зондом, хорошо видны штрихи, напоминающие деревья



Легче узнать заблуждение, чем открыть истину; первое лежит на поверхности и с ним можно справиться; вторая покоится на глубине и исследование ее не каждому доступно.

И. Гете

## Содержание

<b>БОЛЬШИЕ И МАЛЕНЬКИЕ ЛЮДИ</b> .....	2
Старики спят меньше .....	10
Обувь меняет бег .....	10
На каком языке плачет ребенок? .....	11
Второй стреляет быстрее .....	11
<b>ВСЕЛЕННАЯ ПОД НАШИМИ НОГАМИ</b> .....	12
Некоторые аргументы в пользу смесового бензина .....	16
Открыто самое тяжелое ядро .....	17
Новый рекорд скорости ветра .....	17
Установлен температурный рекорд .....	17
<b>3D НАСТУПАЕТ</b> .....	18
Все на борьбу с москитами .....	23
<b>В ПОГОНЕ ЗА ТОЧНОСТЬЮ</b> .....	24
Белый тигр из Бенгалии .....	28
Муравьи умирают в одиночестве .....	28
Обезьянья наука .....	28
Историки состарили Софию Киевскую .....	29
Старший брат археоптерикса .....	29
Необычная гробница майя .....	29
Марсианский "лес" .....	30
Каменная загадка красной планеты .....	30
На Луне обнаружены запасы воды .....	30
От планеты до звезды один шаг .....	31
Сколько звезд на небе? .....	31
<b>ЭКСПЕРИМЕНТ РОЗЕНХАНА</b> .....	32
Знаете ли вы, что... ..	34
На досуге .....	36



### Продолжается подписка на 2010 год!

Продолжается подписка на 2010 год! 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 получаете журнал дешевле, чем приобретая в розницу, а также тем самым Вы гарантированно получаете номер, не связываясь при этом с непредсказуемой розничной продажей. Если вы опасаетесь за сохранность содержимого своего почтового ящика, Вы можете оформить подписку с получением в Вашем отделении связи.**

Будем рады Вас видеть в числе своих подписчиков. Приобрести предыдущие номера «ОиГ» за 2005-2009 годы можно, перечислив деньги на нижеприведенные реквизиты в любом отделении Сбербанка Украины. (Вас попросят оплатить дополнитель-

но 2% за услуги Сбербанка по отдельной квитанции).

Наши реквизиты:

ООО «Интеллект Медиа»

Р/с 26005052605161

Филиал «РЦ» ПриватБанка МФО 320649

Код 34840810

Цена одного номера 9 грн. 00 коп. в т. ч. НДС. 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». После получения оплаты и квитанции Ваш заказ будет выполнен в кратчайшие сроки.

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

Редакция «ОиГ»

# БОЛЬШИЕ И МАЛЕНЬКИЕ ЛЮДИ

К концу XVII столетия считалось необходимым выискивать развлечения особого рода для забавы князей и королей, и эта печальная привилегия - служить игрушками сильных мира сего - была уготована карликам.

## Судьба карлика

Моду на карликов установила Екатерина Медичи (1519–1589). Рассчитывая вывести породу миниатюрных людей, она организовала брак между двумя карликами. Через несколько лет то же самое попыталась сделать супруга бранденбургского курфюрста. Однако в обоих случаях супружеские пары оказались бесплодными. Петр I довел забаву до крайности. В 1701 году он поставил грандиозный спектакль, организовав свадьбу двух карликов, на которую были приглашены не только его придворные, но и послы всех иностранных держав, аккредитованные в столице. Царь отдал также приказ собрать на свадьбу всех карликов, живущих в радиусе 200 миль. Около дюжины маленьких мужчин и женщин въехали в столицу под улюлюканье толпы, сидя на спине единственной лошади. При дворе некоторые из карликов, понимая, что будут выставлены на посмешище, отказались принимать участие в потехе. Тогда Петр заставил их прислуживать другим.

Но не для всех малый рост был бедой, для некоторых он был подарком судьбы, счастливым стечением обстоятельств. Благодаря ему Йозеф Боровлаский вырвался из безвестности. Ведь его семья бала бедной.

Сельская Польша XVIII столетия была глубоко феодальным обществом, где все решалось с помощью покровителей, и у матери Йозефа была поддержка в лице молодой местной аристократки Стаорины де Каорлиц. Очарованная маленьким Йозефом, она убедила его мать оставить мальчика жить у нее, дабы он мог получить хорошее воспитание. К подростковому возрасту он вырос всего до 61 сантиметра, но приобрел манеры, которых не устыдились бы самые благородные польские юноши. Положение немного осложнилось, когда Стаорина вышла замуж и родила ребенка, но Боровласкому и здесь повезло. Ему стала протезировать другая, еще более богатая аристократка — графиня де Хумиецка. Графиня была не из тех, кто собирался прозябать в глуши провинциальной Польши. Ее неодолимо тянуло к путешествиям и хорошему обществу. Посадив Йозефа в карету, она отправилась покорять дворы европейских монархов.

Вена 1754 года. «Какая вещь, — спросила Мария Терезия, — в этой комнате самая удивительная?» Боровлаский окинул взглядом великолепное рококо Шенбрунна, но ответ у него уже был готов. «Самая удивительная вещь в этой комнате — маленький человечек, сидящий на коленях у великой женщины». Ее императорское величество, властительница всей Австрии и Венгрии, была в восторге. В Мюнхене князь Кауниц предложил Боровласкому пожизненную пенсию. В Версале юная Мария Антуанетта подарила ему, сняв с собственного пальца, бриллиантовое кольцо.

Так пролетели десять блистательных лет. А дальше Боровлаский влюбился. Предметом его ухаживаний была актриса, которая с презрением отвергла его. Годы спустя он завоевал сердце другой темноглазой молодой аристократки по имени Изалина Борбутен. Она тоже поначалу смеялась над ним, играла с ним и относилась к нему как к ребенку. Но он упорствовал и без конца посылал ей полные страсти письма. Он обратился к королю Польши с просьбой о пенсии, которая позволила бы содержать ее. Пенсию ему дали, так же, как и титул. Она сдалась.

Боровлаский был плодом французского Просвещения. Рожденный в безвестности, он достиг ошеломляющих социальных высот. Женится на



благородной красавице, воспитал детей и умер в почтенном возрасте девятилет в восемь лет, пережив практически всех своих современников. Граф Йозеф Боровлаский, был не просто одним из европейских аристократов. Он был последним придворным карликом.

### Совершенство пропорций

Почему Боровлаский был таким маленьким? Существует несколько его портретов, выполненных маслом, с полдюжины гравюр и бронзовая статуя в полный рост, которая и по сей день стоит в фойе мэрии Дарема. Все эти изображения свидетельствуют, что граф, несмотря на свой малый рост, был превосходно сложен. Правда, его пропорции были не совсем такие, как у взрослого мужчины, а скорее соответствовали пропорциям ребенка того же роста. Но никаких следов костных нарушений, вроде тех которые заставляют конечности расти короткими и изогнутыми, у Боровлаского отмечено не было. Задержка полового созревания указывает на возможное объяснение.

У основания нашего мозга в углублении черепа лежит железа под названием гипофиз. Величиной с горошину, она характеризуется необычайным могуществом. Гипофиз выделяет шесть гормонов, которые совместными усилиями регулируют развитие молочных желез у подрастающих девочек и секрецию молока у матерей; выработку спермы у мужчин и созревание яйцеклеток у женщин; наши аллергические реакции и то, как мы справляемся со стрессом.

Но большая часть гипофиза предназначена для производства гормона роста: его вырабатывается в тысячу раз больше, чем всех пяти остальных гормонов. Секретируемый в кровяное русло, гормон роста циркулирует по всему телу. Он отдает клеткам организма простой приказ: «Растите и делитесь». Гормон роста, конечно, не единственная молекула, которая может это делать. В каждом органе имеются собственные молекулярные механизмы для регуляции его размеров и формы, но способность гормона роста распространяться по всему телу из единого источника означает, что он одновременно контролирует

рост всех тканей, умножает нашу плоть и кости.

У Йозефа Боровлаского имелись все признаки недостатка гормона роста: тело с размерами и пропорциями четырехлетнего ребенка, запоздалое половое развитие и живой зрелый ум. Невозможно точно идентифицировать причину молекулярного сбоя. Мутация в любом из полдюжины генов, контролирующей регуляцию гормона роста, может быть ответственна за низкорослость Боровлаского. Не исключено и другое: гормона роста у него было достаточно, но отсутствовали связывающие его рецепторы.

Например, в предгорьях эквадорских Анд существует целое сообщество, около пятидесяти человек, с мутацией рецепторов. По окончании роста мужчины достигают в высоту всего 124 сантиметра. Они живут в двух деревнях и характеризуются довольно тесным скрещиванием. Хотя они католики, многие носят еврейские имена. Полагают, что их предки переехали в Новый Свет, спасаясь от преследований инквизиции. Возможно, что они привезли с собой карликовую мутацию. Эквадорские карлики в детстве очень способны, однако, становясь старше, они устают от насмешек своих сверстников и бросают учебу, а в самом последнем поколении ни один из взрослых членов сообщества не вступил в брак.

### Великаны

В 1782 году Йозеф Боровлаский встретил свою физическую противоположность. Он вспоминал в своих мемуарах *«Вскоре после моего прибытия в Лондон там появился настоящий гигант. Он был восьми футов четырех дюймов росту, хорошо сложен, имел приятную наружность и, что необычно для столь высоких людей, обладал физической силой, соответствующей его размерам. Ему было тогда двадцать два года; множество людей хотело увидеть нас рядом, в особенности герцог и герцогиня Девонширские, мои достойные покровители, которые вместе с леди Спенсер предложили мне встретиться с гигантом.*

*Я отправился с ними и думаю, что оба мы были одинаково потрясены. Гигант на некоторое время потерял дар речи. Потом*



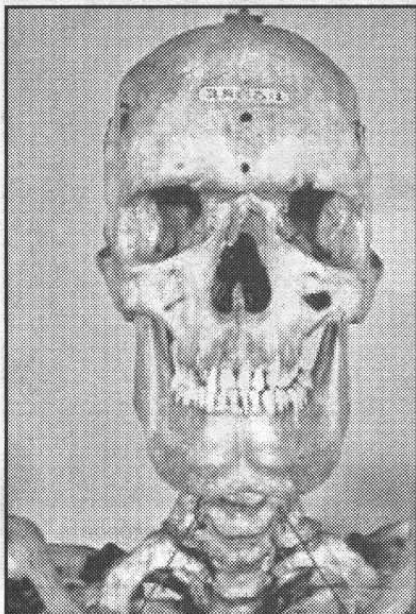
Гипофизарная карликовость.  
Йозеф Боровлаский (1739–1837)

*он очень низко наклонился и протянул мне руку, в которую, я уверен, поместилась бы дюжина моих. Он сделал мне учтивый комплимент и приблизил меня к себе, чтобы зрителей могли еще больше поразить различия в наших размерах: моя макушка едва доходила ему до колена».*

Боровлаский не называет нам имени этого человека, но на гравюрах того времени изображена встреча элегантно одетого карлика и человека по фамилии О'Брайен, который в рекламных целях называл себя Ирландский Гигант. Это едва ли проясняет дело, так как в Лондоне георгианской эпохи обитало по крайней мере четыре Ирландских гиганта, двое из которых представлялись под фамилией О'Брайен. Оба заявляли, что их рост превосходит 8 футов, но на деле ни тот, ни другой не был выше 235 сантиметров.

Мы знаем об этом, потому что их скелеты были измерены. Один из этих мужчин, Патрик Коттер, похоронен в Бристоле. Гроб с его останками был обнаружен в 1906 году, и до перезахоронения скелет подвергли тщательному обследованию. Скелет другого гиганта, Чарльза Берна, демонстрируется в Хантеровском музее Королевского колледжа хирургов и врачей в Линкольн-Инн-Филдз, в Лондоне. Он известен там под прозвищем Чарли и являет собой внушительное зрелище благодаря массивным, будто вырезанным из дуба, костям. Челюсти, подбородок и посторбитальные гребни настолько мощны, что, должно быть, при жизни придавали лицу устрашающее выражение.





Гипофизарный гигантизм. Чарльз Берн (1761–1783)

У Чарльза Берна была опухоль гипофиза. В 1911 году, после смерти великана сэра Артура Кит, куратор Хантеровского музея, вскрыл череп Чарли. Углубление, в котором некогда находился гипофиз, было кавернозным; сама железа, должно быть, по размеру больше походила на маленький помидор, чем на горошину. Опухоли гипофиза секретируют большое количество гормона роста, который заставляет клетки ростовых пластинок в конечностях ребенка делиться с аномальной быстротой, что, в свою очередь, приводит к сверхинтенсивному росту. Опухоли гипофиза у детей и сейчас встречаются столь же часто, как и в те времена, когда ирландские гиганты дефилировали по Лондону, но в наши дни их своевременно распознают и удаляют хирургическим путем.

### Пигмеи

«Минуло несколько дней, и вдруг утром внимание мое привлек какой-то шум в лагере. Я узнал, что Мухаммед неожиданно захватил одного из пигмеев, бывших в услужении у короля, и теперь тащит его ко мне, невзирая на отчаянное сопротивление, прямым в мою палатку. Я выглянул наружу и действительно увидел странное маленькое существо, сидящее на правом плече Мухаммеда, нервно теребящее голову и бросающее во все стороны тревожные взгляды. Мухаммед вскоре водрузил его на почетное место. Рядом с ним

поместили королевского переводчика. Таким образом, наконец-то смог я истинно порадовать свой взор лицезрением живого воплощения мифов тысячелетней давности».

Автор этих строк по имени Георг Август Швайнфурт был ботаником и путешественником, родившимся в Риге; имя пигмея — Акадиму. Они встретились в 1870 году на берегах реки Уэле, там, где сейчас находится самая северная провинция Республики Конго.

Акадиму не должен был существовать. К тому времени, когда Швайнфурт случайно столкнулся с ним, представление о том, что где-то в темном сердце Африки существует раса маленьких людей, давно было отнесено к разряду фантазий греческих мифотворцев. «Троянцы наполнили воздух криками, наподобие журавлей, которые улетают с началом зимы и внезапных дождей и устремляются к Океанскому проливу с пронзительными криками, неся скорую гибель пигмеям», — писал Гомер. Более поздние авторы сообщали о королеве пигмеев по имени Герана, которая за свою красоту и тщеславие была превращена в журавля завистливой богиней и стала врагом собственного народа.

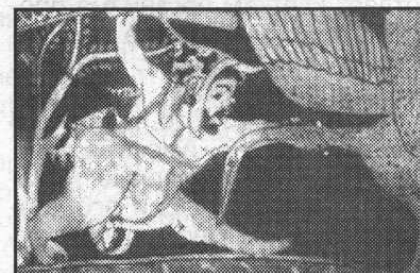
Война пигмеев с журавлями, или, как называли ее греки, гераномахия, — это занимательная легенда, насчитывающая несколько тысячелетий. Плиний повторил этот сюжет, украсив его новыми подробностями: он поселил пигмеев во Фракии, Малой Азии, Индии, Эфиопии и у истоков Нила, а также не смог удержаться от таких уточнений, согласно которым они едут сражаться, оседлав козлов, и достигают в росте всего 73 сантиметра. Озадаченные средневековые схоласты размышляли, могут ли столь маленькие существа вообще быть людьми, и пришли к заключению, что не могут.

Акадиму, первый пигмей нашего времени, принадлежал к племени людей, которые именовали себя ака — под этим названием они известны и до сих пор. Ака — только одно из сообществ в довольно гетерогенной семье низкорослых людей, живущих в африканских лесах между 4° северной и южной широты. Если дать опре-

деление пигмею как любому члену группы со средним ростом взрослого мужчины менее 150 сантиметров, то в Африке найдется около ста тысяч таких людей. Самыми низенькими будут эфе из лесов Итури: их мужчины вырастают только до 142 сантиметров, а женщины — до 135 сантиметров. Они считаются коренными обитателями этих мест, жившими там до прихода с северо-запада около 2 тысяч лет назад более высокорослых банту.

Теории относительно причин небольшого роста пигмеев возникли задолго до того, как были получены достоверные знания об их существовании. Гераномахия была излюбленным сюжетом в произведениях аттических художников, которые знали о пигмеех только две вещи: что они маленькие и не любят журавлей. Поэтому на краснофигурном ритоне классического периода изображен карлик с ахондроплазией, бьющий птицу дубинкой. Диагноз ахондроплазии можно считать бесспорным: конечности птичьего противника короткие и искривленные, в то время как его торс, голова и гениталии сохраняют нормальные размеры. В Помпеях обнаружена фреска, которая теперь находится в Археологическом музее Неаполя. На ней одни пигмеи охотятся на крокодилов, в то время как других поедают бегемоты, а третьи энергично совокупляются на берегах Нила. Эти римские пигмеи не имеют заметных нарушений; пожалуй только, у них крупноватые головы и тоненькие конечности, как у истощенных трех-четырёхлетних детей.

Но тела настоящих пигмеев не являются результатом какой-либо известной патологии. Их конечности характеризуются прекрасными пропорциями, которые, тем не менее, отличны от таковых более высокорослых



Пигмей, изображенный с ахондроплазией. Аттический краснофигурный ритон, ок. 480 г. до н.э.



людей. Действие естественного отбора в течение десятков тысячелетий создало форму, более изысканно вылепленную, чем этого можно было бы достичь посредством внезапных мутаций, известных клиническим генетикам. Обследования детей, родившихся в результате браков между высокорослыми африканскими фермерами и женщинами-пигмеями, говорят о том, что малая величина пигмеев, вероятно, не есть следствие одной-единственной мутации, так как дети по длине тела занимают промежуточное положение по отношению к родителям.

Тщательные измерения пигмеев показывают, что по сравнению с более высокими людьми пигмеи имеют относительно короткие ноги и относительно длинные руки. Их также отличают размеры головы и зубов, которые оказываются относительно более крупными для их туловища. Их продольные пропорции характерны для одиннадцатилетнего ребенка.

Под «продольными пропорциями» я подразумеваю соотносительные размеры туловища, рук и ног. Мужчины-пигмеи характеризуются широкими грудной клеткой и плечами, как это и свойственно мужчинам вообще; женщины-пигмеи имеют вполне развитые груди и бедра. Но особенности продольных пропорций тела у подростков-пигмеев незамедлительно наводят на мысль о двух возможных причинах того, почему они остаются такими мелкими. Может быть, они просто перестают расти в одиннадцатилетнем возрасте. Или, в качестве альтернативы: возможно, они растут столь же долго, как и люди более высокого роста (до восемнадцати лет или около того), но очень медленно.

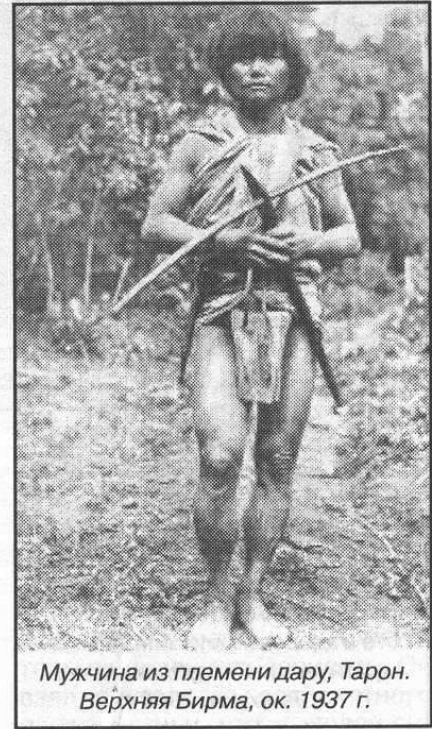
В принципе, довольно легко провести различия между этими двумя способами оставаться низкорослыми: нужно просто измерить много детей пигмеев определенного возраста и узнать, когда они перестают расти. Но пигмеи не знают, сколько им лет. У них нет календарей, и им безразличны дни рождения. Однако время от времени детей пигмеев все же измеряли. Швайнфурт отдал собаку за пигмея ака по имени Нсвуе и пытался привезти его с собой в Европу, хотя далеко они

не уехали, так как мальчик стал жертвой дизентерии. В 1873 году была сделана еще одна подобная попытка, но на этот раз дело кончилось смертью исследователя. Джованни Мани, повторивший путь Швайнфурта, обменял собаку и теленка на двух детей пигмеев ака, Тибо и Шер-Алла, и устремился на север, однако по дороге испустил дух, не вынеся тягот путешествия. Дети, тем не менее, продолжали путь и в июне 1874 года прибыли в Рим, где были представлены королю Виктору Эммануилу II, а затем вместе с дневниками Мани переданы в дар Итальянскому географическому обществу.

Географы, очарованные своим новым приобретением, но не знавшие, что с ним делать, передали детей графу Минискальки-Эриццо, веронскому аристократу. Дети, получившие новые имена Франческо и Луиджи, расцвели в заботливых руках графа и вскоре начали говорить, читать и писать по-итальянски, хотя и весьма своеобразно. Об интеллектуальном прогрессе двух мальчиков было немало написано в научных журналах того времени, не в последнюю очередь потому, что таким образом опровергалось распространенное представление о не слишком высоких умственных способностях пигмеев.

Еще до того как их вывезли из Африки, детей измерили по меньшей мере семь ученых; тот же темп сохранялся и в Риме. Возраст мальчиков по-прежнему вызывал сомнения, но считалось, что им было восемь и двенадцать лет, когда они прибыли в Италию, а прожили они там почти шесть лет. По мере их роста выявилась любопытная деталь: у них отсутствовал пубертатный ростовой скачок.

Новорожденный ребенок за первый год жизни вырастает на 18 сантиметров. Такая необыкновенная скорость роста сохраняется недолго; год за годом она постепенно падает приблизительно до 5 сантиметров в год. Примерно в возрасте двенадцати лет для мальчиков и десяти лет для девочек эта тенденция меняется на противоположную, и скорость роста резко увеличивается, хотя и на время. Пубертатный скачок роста, это типично человеческая особенность. Самцы шимпанзе и гориллы в период созревания



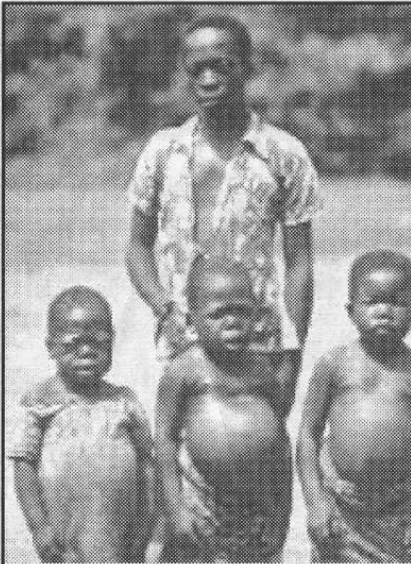
Мужчина из племени дару, Тарон.  
Верхняя Бирма, ок. 1937 г.

наращивают мускулы, у павианов вытягиваются морды, но ни у одного из приматов не наблюдается такого прыжка вверх.

Известно, что вызывается этот скачек резким увеличением концентрации гормона роста. Тогда можно ожидать, что у пигмеев эти показатели намного ниже, чем у людей более высоких. Любопытно, однако, что это не так. Низкорослость пигмеев, по-видимому, вызвана относительным недостатком другой, способствующей росту молекулы, которая называется инсулинподобным фактором роста-1, или IGF-1.

Доказательством этого служит мини-мышь. Обычная лабораторная мышь по окончании роста весит около 30 граммов. Она крупнее, чем домовая мышь *Mus musculus*, живущая в естественных условиях (на чердаках, в погребах и амбарах). Сладкая жизнь многих поколений мышей в лабораториях мира привела к тому, что мыши, с которыми работают генетики, стали послушными, медлительными и более корпулентными. Как бы там ни было, если у лабораторной мыши путем генетической инженерии сделать дефектным ген рецептора гормона роста, то она вырастет только до половины своих нормальных размеров. Если у другой мыши вызвать дефект гена IGF, она достигнет только трети нормальных размеров. Если же скрестить этих двух миниатюрных мышек, то в





Микседематозные кретины приблизительно в 20-летнем возрасте и здоровый мужчина. Демократическая Республика Конго (Заир), ок. 1968 г

результате на свет появится мини-мышка с дефектом обоих генов. Ее вес по окончании роста составит всего лишь 5 граммов.

Взрослый человек, будь он того же относительного размера, что и мини-мышка, весил бы столько же, сколько четырнадцатимесячный ребенок. Эти данные говорят о том, что ни пигмеи Конго, ни карлики Эквадора, ни даже сам Йозеф Борувлаский, сколь бы мелкими они ни были, даже не приблизились к пределам человеческой малости.

### Кретины

Рост нашего непосредственного предка *Homo erectus* составлял около 160 сантиметров; *Homo neanderthalensis* достиг в высоту примерно 170 сантиметров; первые из анатомически современных людей (кроманьонцы) были лишь ненамного ниже. Конечно, низкорослые люди существуют во всех частях света. Средний рост взрослых мужчин из племени яномамо, обитающего у истоков рек Ориноко и Амазонка, составляет всего 153 сантиметра. Высокогорное население Папуа — Новой Гвинеи, живущее на склонах горы Голиаф, также небольших размеров. Огромные различия среди людей, населяющих земной шар, говорят о том, что рост, которого мы достигаем, очень пластичен.

В 1954 году бирманский солдат, маршировавший по горным лесам вдоль совместной границы Бирмы, Индии, Тибета и

Китая, наткнулся на деревню маленьких людей. Он не был первым, кто их обнаружил. До обретения Бирмой независимости целый ряд английских путешественников вдоль и поперек исходили регион, где спускаются с Тибетского плато четыре великие реки Азии: Иравади, Салуин, Меконг и Янцзы. Их отчеты немногословны, но едины в своем мнении. Они сообщают о существовании этнически особой группы «карликов», центр поселения которых находится в верхней части долины Тарона, отдаленного притока Иравади. Карликов называли по-разному: дару, нунги, наингвау, кхунунги или киуцу. Они избегали контактов с пришельцами и никем не были подробно изучены, хотя в большинстве рассказов они описываются как жизнерадостные и закаленные люди, разве что чуточку грязные, с татуировками на лицах. Еще сообщалось, что живут они в домиках на деревьях и часто попадают в рабство к более высокорослым горным народам.

В 1962 году бирманское правительство решило узнать больше об этих людях. Бирманцы обнаружили девяносто шесть человек, живущих в двух деревнях. К всеобщему разочарованию, ни татуировок, ни домов на деревьях исследователи не нашли, но средний рост взрослых мужчин составил 144 сантиметра. По их собственным словам, они пришли сюда из Юннаня три поколения назад. Потом оползень перекрыл дорогу, по которой они шли, и с тех пор они живут в Бирме.

Но кто они? Бирманцы проанализировали данные и пришли к выводу, что таронцы и нунги, о которых рассказывалось в более ранних сообщениях, — вероятно, одно и то же племя и, следовательно, особая разновидность генетически низкорослых людей. Сколько еще их может быть и каково в точности их происхождение — эти вопросы остались без ответа. Гипотеза, что они настоящие пигмеи, как будто подтверждалась тем фактом, что они жили в тесном соседстве с более высокорослыми людьми, диета которых была не лучше и не хуже их собственной. И все же в истории с таронцами было что-то тревожное. Из девяноста шести человек, живших в двух деревнях, девятнадцать были

умственно отсталыми. Это очень высокий процент, даже с учетом их близкородственных скрещиваний. У некоторых были тяжелые нарушения двигательных нейронов, и они не могли ходить. Сами таронцы уверяли, что когда они жили в Китае, то были нормального роста, а когда переместились в Бирму, стали маленькими. Это все, что мы знаем о таронцах, и вряд ли в ближайшее время узнаем больше: иностранцам вот уже несколько десятилетий запрещен доступ в Верхнюю Бирму. Вполне возможно, однако, что таронцы — не столько пигмеи или карлики, сколько просто кретины.

Это не слишком приятное, зато верное определение. Кретины — это люди, которые от рождения страдают комплексом неврологических и ростовых нарушений. По традиции различают два типа больных: «неврологические» кретины — те, кто страдает умственной отсталостью, тяжелыми заболеваниями двигательных нейронов или глухонемой, и «микседематозные», которые характеризуются сильным отставанием в росте, сухой кожей, отсутствием ресниц и бровей и задержкой полового созревания. Особенно тяжелая форма микседематозного кретинизма, при которой рост и половое развитие детей попросту останавливаются примерно в девятилетнем возрасте, наблюдается в северном Конго. Эти конголезские кретины даже по достижении двадцатилетнего возраста не обнаруживают никаких признаков роста молочных желез или волос на лобке, менструаций или эякуляций и никогда не вырастают выше 100 сантиметров. Это, конечно, крайность, но у таронцев может быть более легкая форма той же болезни.

Кретинизм — это глобальное бедствие. Вызывает его диета с низким содержанием йода. В масштабах планеты около одного миллиарда людей рискуют заболеть от йодного дефицита, 6 миллионов страдают кретинизмом.

В готическом соборе Аосты, которая находится в десяти километрах юго-восточнее Монблана, сиденья для певчих украшены портретами кретинов. Они вырезаны для того, чтобы напомнить публике XV века о тяготах адских мучений. Многие кретины



снабжены любопытной деталью — выступающими, бесформенными шеями. У одного даже вырезан настоящий кожный мешок, состоящий из двух долей и свисающий с шеи, настолько большой, что его надо было поддерживать двумя руками. Примерно через сто лет после того, как был построен собор в Аосте, Шекспир напишет в «Буре»:

...Мы в детстве

Не верили, что люди есть в горах

С подгрудками, как у быков, с мешками

Мясистыми у горла...

Кретины Аосты и шекспировские горцы страдали зобом. Зоб — это внешнее проявление разросшейся щитовидной железы, органа, напоминающего по форме бабочку и расположенного чуть выше ключиц. Подобно кретинизму, это верный признак йодной недостаточности. Открытая в 1611 году, щитовидная железа поначалу считалась своеобразной поддержкой для горла, чем-то вроде косметического приспособления, чтобы придать ему лучшую форму. В действительности эта железа производит и секретирует гормон под названием «тироксин». Для выработки гормона щитовидной железе нужен йод, и если его мало, железа пытается компенсировать этот дефицит довольно-таки радикальным способом: становясь больше. В результате шея сперва распухает, затем начинает выступать наружу, и, наконец, у пожилых людей, всю жизнь испытывавших недостаток йода, образуется огромный тканевый мешок, который свисает от подбородка до груди и содержит колоссальное количество тиреоидных узелков. Тироксин — это еще один гормон, хотя и не белковой природы, который способствует клеточной пролиферации в костях плодов и растущих детей. Он также контролирует количество клеток, которые мигрируют к ростовой пластинке, чтобы разрастись и умереть перед формированием кости.

Существует также целый класс мутаций, намного более вредоносных, чем те, которые просто вызывают нарушения в работе щитовидной железы. Эти мутации поражают гипофиз. Среди гормонов, продуцируемых гипофизом, есть один, который контролирует работу щитовидной железы. Этот гормон,

тиреотропин, регулирует механизм поглощения йода щитовидной железой, скорость, с которой она продуцирует тиреоидные гормоны, и то, как она по мере необходимости разрастается или сжимается. Гипофиз — это орган контроля и поддержания равновесия по отношению к

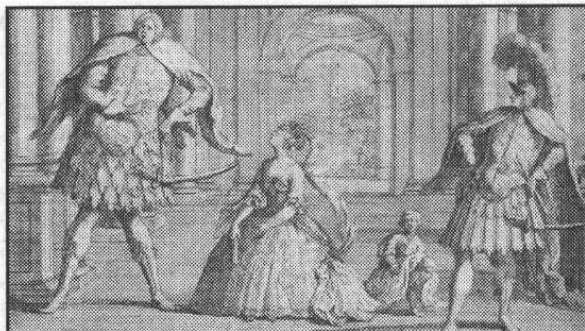
щитовидной железе. Зоб — свидетель ее функционирования. Гипофиз следит за уровнем тиреоидных гормонов, циркулирующих в организме, и в случае обнаружения их нехватки начинает продуцировать тиреотропин, который затем побуждает щитовидную железу к еще более интенсивному функционированию, в крайнем варианте приводящему к образованию зоба. Дети с дефектами гипофиза становятся карликами из-за недостатка гормона роста и кретины из-за недостатка тироксина.

Подавляющее большинство известных в мире случаев заболевания кретинизмом вызвано простой нехваткой пищевого йода. Трагедия 6 миллионов кретинов состоит в том, что способы лечения и профилактики заболевания хорошо известны и практически ничего не стоят: нужна просто йодированная соль. Именно предписанное законом использование йодированной соли привело к исчезновению в Европе в начале XX столетия зоба и кретинизма.

### Il coltello

Почти двадцать пять столетий назад, работая на далеком Эгейском острове, Аристотель пришел к заключению, которое можно одновременно считать банальным, замечательным и ужасным. «Все животные, — писал он, — если они прооперированы в молодом возрасте, становятся крупнее и привлекательнее своих непокалеченных собратьев; если же их прооперировать, когда они уже полностью выросли, то никакого увеличения в размерах не последует... Можно вывести общее правило: изувеченные животные вырастают до большей величины, чем неизувеченные».

Под «увечьем» Аристотель подразумевал кастрацию.



Кастрат Сенезино в опере Генделя «Флавио», Лондон, ок. 1723 г. Приписывается Уильяму Хогарту.

Отсюда и банальность этого наблюдения, которое просто повторяло то, что и так было хорошо известно греческому фермеру в IV веке до н.э., равно как и его современному потомку. Примечательность этого заключения в том, что Аристотель решился его записать. Он взял привычную для скотного двора истину, что выхолощенные бараны, жеребцы и петухи становятся крупнее обычных животных, и вывел из этого научное обобщение, причем такое, которое сохраняет свой смысл и по сей день. Ужасным это высказывание делает то, что, говоря о животных, Аристотель подразумевал и человека.

Мальчики, которых кастрируют до наступления полового созревания, вырастают высокими, можно сказать — необычайно высокими. В настоящее время мало кто об этом знает, однако в Афинах IV века сей факт был известен каждому — город кишел рабами, свезенными со всего Средиземноморья, в числе которых было много евнухов. Знали об этом и вращающиеся в свете итальянцы XVIII столетия. В великих оперных театрах, таких как «Ла Скала», царили не теноры, как это происходит сейчас, а, скорее, кастраты. Прославляемые за диапазон, силу и неземные свойства своих голосов, некоторые кастраты становились богатыми, знаменитыми и влиятельными людьми. Фаринелли пел для испанского короля Филиппа V и был награжден титулом кабальеро; Кафарелли стал герцогом и отстроил себе дворец в Неаполе; Доменико Мустафа стал папским рыцарем и штатным директором хора понтифика. Россини, Монтеверди, Гендель, Глюк, Моцарт и Мейербер — все писали музыку специально для кастратов. Когда они пели, зрители в ложах крича-





Встреча самого маленького человека в мире Хэ Пинпин, рост 74,61 см, возраст 20 лет и самого высокого человека Бао Ксишун, рост 2,36 м, возраст 56 лет перед журналистами в 2007 году. Оба рекордсмены книги рекордов Гиннеса. Оба — выходцы из Китая.

ли: «E viva il coltello!» — «Да здравствует скальпель!» — и сходили с ума от восторга.

Рост итальянских кастратов никогда не измерялся, поэтому мы в точности не знаем, насколько высокими они были. Но на гравюре, приписываемой Хогарту, показан кастрат, исполняющий одну из партий в опере Генделя. Раскрыв рот в звенящем бельканто и застыв в нелепой позе с широко расставленными ногами и упертыми в бока руками, он башней высится над другими артистами. Это карикатура, и притом жестокая, тем более что кастраты страдали не только от неэлегантного внешнего вида. Помимо прямых последствий откровенно жестокой операции и невозможности жениться или стать отцом, старение часто сопровождалось для них жестокими кифозами и сгорбленными спинами, явными симптомами остеопороза — болезни, которая обычно является уделом пожилых женщин. У многих кастратов также развивались большие, отвисшие груди. Правда, они никогда не лысели и не заболели раком простаты, но это была не слишком большая компенсация за причиненные увечья. В Италии XVIII века около 4 тысяч мальчиков в год теряли свое мужское достоинство ради сохранения английских голосов. Немногие из них получали награды, которые могли бы оправдать такую жертву.

Почему кастраты были такими высокими? Итальянские кастраты вышли из моды, а сама операция была запрещена папой

Пием X в 1920 году. Последний ватиканский кастрат Алессандро Морески умер в 1922 году. Но в других странах сотни, если не тысячи мужчин, кастрированных в детстве, жили на протяжении почти всего XX века. Это были придворные евнухи, и их встречалось немало. К моменту отречения у китайской императорской семьи, последних отпрысков династии Кинг, в Запретном городе в Пекине находилось в услужении до 2 тысяч

евнухов. Последнего придворного китайского евнуха Сунь Яотина похоронили только в 1996 году — вместе с его яичками, которые тщательно сохранялись в специальном сосуде. Около двухсот евнухов жило во дворце Топкапи в Стамбуле вплоть до 1924 года, то есть до изгнания султана, которому они служили. В 1920-х годах часть стамбульских евнухов была тщательно обследована группой немецких врачей. То, что они обнаружили, казалось действительно странным. Эти пожилые люди, последние в ряду евнухов, непрерывно служивших своим римским, византийским и османским хозяевам, имели кости подростков.

По мере приближения поздней фазы подросткового периода у детей постепенно закрываются ростовые пластинки — источник клеток, стимулирующих рост кости. Именно по этой причине рост в конце концов прекращается. На рентгенограммах видно, как далеко зашел этот процесс; по ним можно даже определить «костный возраст» ребенка. Если у восьмилетних детей на каждом конце длинных костей имеются широкие ростовые пластинки, то у четырнадцатилетних они сужаются, а у восемнадцатилетних почти или полностью зарастают. Стопка рентгенограмм свидетельствует, что у стамбульских евнухов ростовые пластинки так и не закрылись. Напрашивается ясный, хотя и слегка неожиданный вывод: из-за отсутствия тестикулов эти люди никогда не переставали расти.

Таким образом, яички — это не только источник гормональных сигналов, регулирующих половую принадлежность индивида, но также поставщик как минимум одного гормона, который в конце периода отрочества отдает приказ костям закрыть ростовые пластинки и прекратить рост. Природа этого гормона стала очевидной в 1994 году, когда к врачу из Цинциннати обратился пациент с типично евнухоидными чертами — диспропорционально длинными конечностями, несмотря на наличие у мужчины двух неповрежденных и с виду здоровых яичек. Ему было двадцать восемь лет, и длина его тела составляла 204 сантиметра. Конечно, он был высоким, но не чрезмерно. Необычным было то, что, судя по его водительским правам, его рост в шестнадцать лет составлял всего лишь 178 сантиметров. Иными словами, за прошедшие двенадцать лет он каким-то образом вырос практически на 22 сантиметра. Выявленный при обследовании сбой молекулярного механизма был удивителен своей неожиданностью: мутация рецепторов эстрогена.

Мы считаем эстрогены — типично женскими гормонами, каковыми они, по сути, и являются. Однако у мужчин эстрогены также продуцируются, притом в больших количествах: именно из них вырабатывается тестостерон. Далеко не все имеющиеся у мужчин эстрогены подвергаются трансформации, часть из них остается и играет важную роль в прекращении роста костей. В последние годы были обнаружены еще двое мужчин — один в Японии, другой в Нью-Йорке, не способных продуцировать эстроген из-за отсутствия одного фермента. Оба они также перешагнули за двадцать и продолжали расти. С другой стороны, у детей с избыточной продукцией эстрогена пубертат начинается и заканчивается очень рано. Они растут быстро, но недолго, в результате чего на всю жизнь остаются низкорослыми.

Однако существуют и другие факторы остановки роста помимо эстрогена. Тестикулярный эстроген, конечно, приказывает костям подростков закрывать зоны роста и прекращать расти, но все же мужчины без эстрогена или с дефектом его рецепторов



не растут всю жизнь со скоростью 2,2 сантиметра в год. Евнухи, охранявшие гаремы Османской империи, вершившие дела в Поднебесной и возвышавшиеся на сцене «Ла Скала», хотя и были внушительных размеров, но все-таки не достигали 2 метров 70 сантиметров роста. Это происходит, наверное, потому, что после окончания подросткового периода концентрация IGF1 в крови снижается, вызывая общее замедление скорости клеточных делений во всем теле. Именно так, вероятно, все и происходит.

### Что значит быть нормального роста

Мышки-мутантки, которые отличаются малой величиной из-за недостатка гормона роста, также живут на 40 процентов дольше своих братьев и сестер нормального размера. И наоборот, мыши, с помощью генетической инженерии ставшие гигантами, быстро стареют и умирают. Каковы бы ни были причины обратной связи между размерами тела и старением, она, по-видимому, существует у всех млекопитающих.

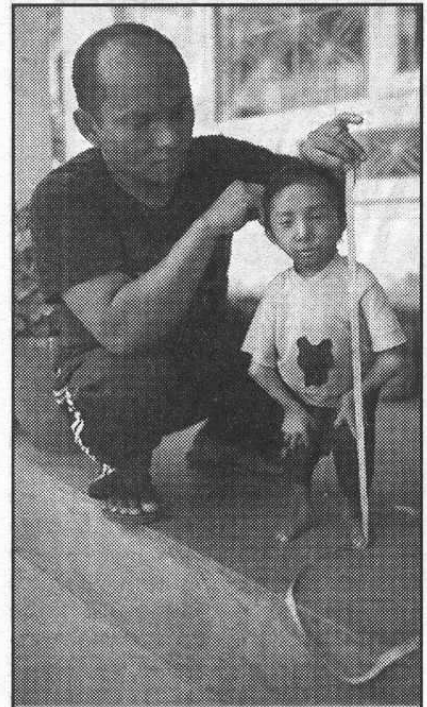
Если это верно для собак и мышей, то почему не для людей? Может быть, невысокие люди генетически предрасположены к более долгой жизни, чем их более крупные собратья? Массовые обследования национального масштаба, проведенные в Норвегии, Финляндии и Великобритании, систематически свидетельствуют о наличии прямо противоположной тенденции. Это не должно удивлять. Большая часть популяционной изменчивости в росте и состоянии здоровья объясняется социально-экономическими факторами.

Рост молодого голландца сегодня в среднем равняется 184 сантиметрам. Это делает голландцев самыми высокими людьми в мире, обогнавшими скотоводов племени динка и воинов-масаев. И они продолжают расти: к 2012 году средняя длина тела голландских мужчин составит 186 сантиметров, а женщин — 172 сантиметра. Им даже удалось убедить голландское правительство изменить стандарт на высоту потолков в национальных строительных нормах, приподняв их на 20 сантиметров.

Это превосходство в росте можно отчасти объяснить тем, что Голландия — северная страна с большим количеством коров. Люди, живущие на севере, генетически предрасположены быть выше, чем, скажем, их соседи с юга бельгийцы, каковые, в свой черед, обгоняют в росте южных соседей, французов. Голландские дети также характеризуются высоким уровнем потребления животных белков, которые им поставляют все эти мирные черно-белые коровки, придающие столь специфический вид голландскому пейзажу.

Рост молодого англичанина в среднем 176 сантиметров, на целых 8 сантиметров ниже, чем у юноши-голландца. Англия представляет собой исключение также и в отношении того правила, что северяне всегда выше южан. Обитатели Голландии могут быть выше французов, а крестьяне Сычуаня — выше кантонцев, но йоркширский мужчина уступает в росте жителю Эссекса, а средний шотландец ниже их обоих. Конечно, свой вклад могут вносить генетические различия — наличие кельтских или саксонских генов, но большинство экспертов в области общественного здравоохранения подчеркивают, что причиной различий в росте является бедность северных областей Британии.

Исторические положительные ассоциации между состоянием здоровья и ростом объясняют широко распространенные убеждения в привлекательности больших размеров тела. От Джорджа Вашингтона до Джорджа Уокера Буша было сорок три президента США. Рост сорока из них превышал соответствующие средние значения для американских мужчин. Избиратели активно голосуют, в том числе и за рост: сорок из сорока трех победивших на выборах были выше своих ближайших соперников. Женщины во всех культурах отдают предпочтение мужчинам, которые в среднем на 5 сантиметров превосходят их в росте. Профессора, которые, казалось бы, должны ценить интеллект превыше всего остального, поступают точно таким же образом. Профессора американских университетов в среднем на 2 сантиметра выше ассистентов, а заведующие кафедрами выше



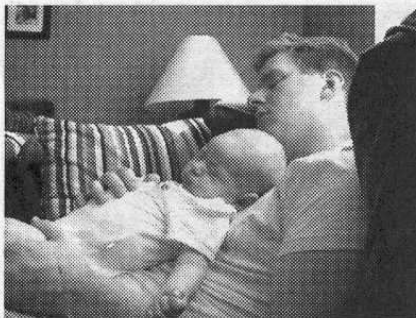
14-летний житель Непала не без оснований претендует на место в Книге рекордов Гиннеса. Дело в том, что его рост составляет, ни больше, ни меньше, 50 сантиметров. В Книгу он пока не попал из-за своего несовершеннолетия.

и тех и других. При ответе на вопрос, какой рост они хотели бы иметь, американские мужчины даже средних размеров неизменно говорили, что желали бы стать выше. И кто может их в этом упрекнуть?

Грань между нормой и патологией не просто размыта; она подвижна, все время меняется и зависит от технического прогресса. Высокий рост может коррелировать с огромным разнообразием привлекательных вещей, и немногие коротышки имеют шанс стать президентами Соединенных Штатов, но на самом деле это не слишком уж интересное наблюдение. Изучение детей с низким ростом показало то, о чем можно было и так догадаться: из всего, что снижает шансы ребенка на счастье и успех в жизни, рост — это самый малозначимый фактор; он куда менее важен, чем интеллект, здоровье и качество ухода, который ребенок получает от родителей. Об этом мы должны помнить, когда с гордостью или тревогой следим за прогрессом нашего ребенка по отметкам на дверном косяке.

Арман Мари Леруа  
Глава из книги «Мутанты»





Сколько сна необходимо здоровому человеку, решили выяснить ученые из университета Суррея. Они выяснили, что с возрастом потребность в сне меняется вовсе не так, как считалось ранее. В нынешнем исследовании приняли участие 110 здоровых человек. В ходе серии экспериментов участники спали и просыпались в самых разных условиях. В периоды бодрствования испытуемых проверяли на сонливость.

Так в первую же ночь представители разных возрастных групп показали следующие усредненные результаты: 7,23

## СТАРИКИ СПЯТ МЕНЬШЕ

часа (для людей в возрасте 20-30 лет), 6,83 часа (40-55 лет), 6,51 часа (66-83 года). Любопытно, что та же тенденция наблюдалась и у времени так называемого медленного сна (более глубокого): 118,4, 85,3 и 84,2 минуты соответственно. Получается, что с годами наблюдается явное уменьшение количества необходимого сна, отмечают ученые в пресс-релизе университета.

Однако на этом исследование не закончилось. Чтобы понять, насколько сонными были пациенты днем, специалисты предоставили испытуемым возможность заснуть еще раз. Участникам предложили лечь в постель в комфортной позе и попытаться заснуть. У разных групп среднее время, прошедшее до наступления сна, было следующим: 8,7 минуты (20-30 лет), 11,7 мин (40-55 лет), 14,2 мин (66-83 года). То есть, по идее, здоро-

вые старшие люди и днем хотели спать меньше молодых (хотя о том, сколько они при этом проспали, не говорится).

Пока выходит, что старикам и людям среднего возраста нужен сон меньшей длительности и глубины. А вот что является тому причиной, еще только предстоит выяснить.

Вполне возможно, что бытующее мнение будто бы взрослому человеку необходимо спать больше, чтобы поддержать здоровье на должном уровне, проталкивается фармацевтическими компаниями, которые тем самым увеличивают продажи снотворных средств.

«В любом возрасте необходимо оптимизировать время своего сна либо, если это не помогает, обратиться за помощью к врачу, который диагностирует нарушение», — говорит глава нынешнего исследования профессор Дерк-Ян Дейк.



Способности человека ходить и бегать на двух ногах уже несколько миллионов лет, причем 99% этого времени люди ходили босиком, не используя обуви. И особая анатомия наших стоп стала результатом хождения именно босиком. Сегодня же большая часть населения Земли использует обувь, что внесло изменения в манеру ходьбы. Исследование, опубликованное в Nature, показывает, что люди, бегающие босыми, сначала наступают на переднюю часть стопы, люди, бегающие в обуви, сначала наступают на пятку.

Дело в том, что механизм «босого бега» призван перераспределить по поверхности стопы массу тела, которая

## ОБУВЬ МЕНЯЕТ БЕГ

переносится на ногу при ударе о землю. Ступая на носок, человек смягчает удар, а также предотвращает травмы. Однако цивилизация вмешалась в эволюционный процесс. В 70-х годах прошлого века появилась спортивная обувь с амортизирующей подошвой, чуть-чуть приподнимающая пятку. При беге в такой обуви традиционный механизм амортизации — перемещение веса на переднюю часть стопы — перестал быть необходимым. Привычные к обуви ноги всегда приземляются на пятку, не опасаясь травмы из-за искусственной защиты.

Выбор метода приземления заметно варьирует биомеханику бега. Босые стайеры делают более длинные шаги, ставят голени более вертикально, что позволяет им переместить свой центр массы ближе к опоре для смягчения удара. Это делает бег более плавным, позволяя избежать «тряски» и резких

скачков. Спринтеры же, которым нужно развить большую скорость на короткой дистанции, всегда ступают на носок вне зависимости от наличия или отсутствия обуви на их ногах.

Расчеты показывают, что приземление на носок или на центральную часть стопы позволяет сократить эффективную массу, приходящуюся на стопу, а также перевести часть поступательной энергии во вращательную. Кроме того, при приземлении на носок бегун лучше может управлять ахилловым сухожилием, а также продольным сводом стопы. Вместе с тем, бегать «на носках» сложнее — икроножные мышцы и мышцы стоп у «босого бегуна» сильнее. Однако такой метод бега предохраняет их от неприятных ощущений и возможных травм даже при беге по твердым поверхностям.

Страницу подготовил  
П. Костенко



## НА КАКОМ ЯЗЫКЕ ПЛАЧЕТ РЕБЕНОК?

Известно, что освоение языка младенцами начинается еще в течение третьего триместра беременности. Например экспериментально доказано, что новорожденные узнают голос матери и предпочитают его остальным. Однако, находясь в животе, плод не способен обучаться звукам или сочетаниям звуков, он их просто не может различить, а вот тон, ритм, мелодичность речи до него хорошо доходят и играют большую роль.

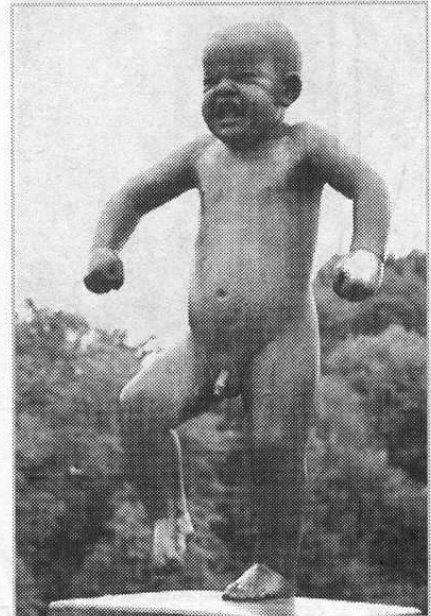
До сих пор самым ранним возрастом, для которого была доказана способность хоть как-то имитировать речь взрослых, были 12 недель. Но группа немецких и французских ученых под руководством Катлин Вермке из Вюрцбургского университета опубликовала в журнале *Current Biology* отчет об исследовании, показавшем, что дети воспроизводят некоторые характеристики родного языка уже в 2–5-дневном возрасте.

Исследователи записали плач 30 французских детей

(средний возраст 3,1 дня) и 30 немецких (средний возраст 3,8 дня). Все дети были здоровы и происходили из одноязычных семей. Для всех криков были измерены акустические параметры, описывающие свойства звука. Ученых интересовало, в какой момент времени частота основного тона достигает максимального значения — в начале крика, в середине, в конце?

В результате выяснилось, что для младенцев из говорящих на разных языках семей эти параметры различны. То есть каждый младенец плачет на языке своих родителей.

Авторы предполагают, что младенцы усваивают родной язык еще до рождения, хотя полностью исключить вероятность того, что это происходит в первые 2–5 дней жизни, не могут. В любом случае, это самая ранняя зафиксированная имитация фонетических особенностей родного языка, точнее языка матери ребенка. Возможно цель такой имитации, привлечь внимание матери,



Плачущий мальчик, скульптура в парке Вигеланда (Осло, Норвегия).

установить с ней более тесную связь.

Таким образом, оказывается, что крик — это сложная и хорошо скоординированная работа дыхательного тракта и гортани, фактически первая демонстрация владения родным языком.

## ВТОРОЙ СТРЕЛЯЕТ БЫСТРЕЕ

В классическом вестерне плохой парень обычно стреляет первым, однако хороший успеваает выхватить пистолет и убить противника. Разобраться в этом необычном «факте» решили ученые университета Бирмингема.

Оказалось, что все отнюдь не так просто, как выглядит на экране.

Биологи провели следующий эксперимент: усадили друг против друга добровольцев и предложили им нажать на кнопку на специальном планшете быстрее своего противника (необходимо было снять руку со средней кнопки и нажать на одну из двух соседних). При этом сигнала к началу борьбы не было. То есть каждый решал сам, когда стартовать (точно так же, как в вестернах два ковбоя стоят друг напротив друга, готовые выхватить револьвер).

Выяснилось, что в среднем реакция человека на происходящее быстрее преднамеренного

действия на 21 миллисекунду. То есть в большинстве случаев проворнее двигался все же второй человек, который отвечал на выпад первого «стрелка». Это, на первый взгляд, похоже на версию Голливуда.

«Я не думал, что мы обнаружим столь ярко выраженную разницу», — отмечает в пресс-релизе глава нынешнего исследования Эндрю Уэлшман.

Применительно к вестернам это означает, что стреляющий в ответ, проделывает свое действие и вправду быстрее. Однако быстрее выхватить пистолет из кобуры не означает при этом выстрелить раньше. Ведь на то, чтобы собраться и начать стрелять в ответ, необходимо уже около 200 миллисекунд. А это время с лихвой покрывает ту самую разницу в скорости движений.

Получается, что хорошая реакция все же не спасает



Кадр из фильма «Хороший, плохой, злой»

жизнь. Не говоря уже о том, что «отвечающий» человек обычно менее аккуратен в своих действиях.

Автор работы предполагает, что эти характеристики ответной реакции — быстрота и меньшая аккуратность — были отобраны в ходе эволюции. В дикой природе быстрые неосознанные движения необходимы, например, при неожиданном появлении хищника.

Страницу подготовил  
П. Костенко





# ВСЕЛЕННАЯ ПОД НАШИМИ НОГАМИ

Мы думаем, что толща земли под нашими ногами числится лишь по ведомству геологии. На самом деле, это еще одна обширная экосистема, обитатели которой многочисленны, но для нас практически невидимы.

Под землей, на глубине сотен и даже тысяч метров, где, как недавно казалось, не может быть жизни, ее больше, чем где-либо еще на нашей планете. Мириады разных микробов, прекрасно приспособленных к этой специфичной среде, населяют отложения на дне океанов, застывшую вулканическую лаву и даже гранит, из которого состоит материковая кора. Они обитают всюду, где есть вода и где жара еще не стала невыносимой даже для микробов.

Ограничивает ареал их обитания лишь температурный барьер. Даже самые жаростойкие микроорганизмы не могут выжить при температуре свыше 113 градусов Цельсия. Эта граница пролегает в 3 — 10 километрах от поверхности Земли (точное ее положение зависит от теплопроводности тех или иных пород, составляющих кору). Ее не смеет пересечь ни один микроб.

Однако насколько же разнообразно это сообщество подземных организмов, насколько же широко оно распространено, настолько же плохо изучено современной наукой! Весь этот огромный мир жизни, получивший название «глубинной биосферы», во многом остается белым пятном. Мы можем по-прежнему мечтать о том, как займемся поиском микробов, по некоторым гипотезам, прячущихся под поверхностью Марса, но мы пока еще мало что делаем даже для того, чтобы изучить мириады их, обитающих под нашими ногами.

## Загрязнение проб грунта?

Долгое время в науке было укоренено мнение о том, что жизнь может существовать лишь там, где есть солнечный свет и кислород. С этой точки зрения, сама идея о том, что живые организмы могут селиться глубоко под землей, казалась абсурдной. Такого мнения придерживались многие ученые вплоть до второй половины XX века. О подземных мирах, полных удивительной жизни, писали разве что фантасты, вроде Жюль Верна, автора «Путешествия к центру Земли».

Однако факты начали опровергать догму. В образцах грунта, извлеченных при бурении глубоких скважин, неизменно находили сообщества микробов. Долгое время специалисты игнорировали эти находки. Как правило, биологи, привлеченные для экспертизы, лишь покачивали головой и говорили, что «микробы занесены с поверхности земли».

Так было в 1920 году, когда два исследователя из Чикагского университета, изучая нефтяной осадок, взятый с глубины 600 метров, обнаружили там бактерии. Их выводы подверглись убийственной критике. «Загрязнение проб грунта» — таков был приговор и в этом случае, и во многих других.

Лишь около четверти века назад старая догма все-таки пала. В 1985 году исследователи из Министерства энергетики США во главе с Фрэнком Уоббером проводили бурение в штате Южная Каролина в поисках подходящего места складирования радиоактивных материалов. Благодаря специальным уплотнениям эти образцы грунта невозможно было загрязнить никакими микробами.

И вот при исследовании проб, взятых с глубины в полкилометра, выяснилось, что они кишат живыми бактериями. Так родилась сенса-



ция. Еще никогда прежде ученые не располагали столь очевидным доказательством существования жизни в нескольких сотнях метров под поверхностью земли. Наконец научный мир прислушался к новости, донесшейся из недр планеты. Начались поиски поселившихся там бактериальных сообществ.

### В «подвале» Земли

Их обнаруживали буквально всюду. Бактерии, вирусы и грибы преспокойно проживали даже на глубине 3,5 километра. Самые крохотные трещины и поры земной коры были заполнены огромным количеством микробов. Как отмечает американский микробиолог Стивен Д'Хондт на страницах журнала *Science*, «самая большая загадка глубинной биосферы — это высокая плотность микроорганизмов, ее населяющих».

По оценке Томаса Голда из Корнеллского университета, масса всех подземных форм жизни на нашей планете, пожалуй, превосходит массу всех наземных организмов. Другие исследователи не столь радикальны, но и они считают, что общая масса «глубинной биосферы» составляет до трети наземной биосферы. Специалисты полагают, например, что большая часть прокариотов — одноклеточных организмов, у которых нет ограниченного мембраной ядра, — обитает у нас под ногами.

«Самое удивительное, что мы даже не вправе называть глубинную биосферу каким-то экзотическим биотопом, — отмечает Баркер Йоргенсен, директор Института морской микробиологии из Бремена. — Значительная часть живых организмов, населяющих нашу планету, скрывается под землей». Только за последние годы обнаружено от 10 до 15 тысяч новых видов микробов в этом «пыльном подвале Земли». Количество и разнообразие подземной жизни далеко затмило все прежние предположения. Неожиданно для себя ученые открыли целый «затерянный мир», который и не предполагали найти на нашей планете.

Это открытие не могло не повлечь за собой ряд вопросов. Как выживают все эти микробы? Откуда они черпают энергию? И как выдерживают громадную

жару, царящую глубоко под землей? Откуда они вообще там взялись?

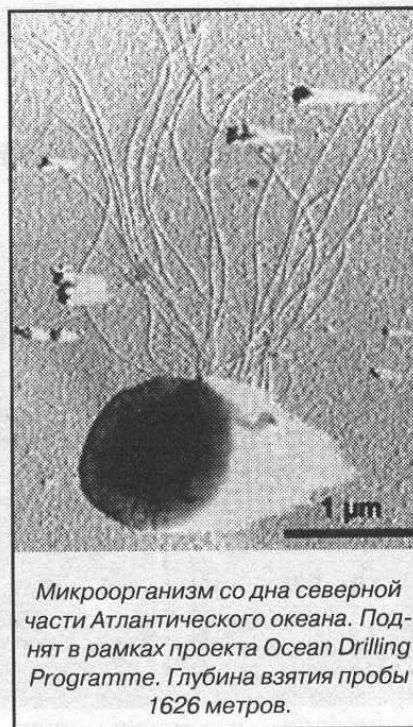
### Чем питаются экстремалы?

Попробуем мысленно проникнуть в эту *terra incognita*, задержавшись, допустим, в километре ниже земной поверхности. Там невероятно темно и тесно и еще очень жарко. Свет не проникает сюда; здесь нет и кислорода. Органическая пища отсутствует. В принципе, здесь нет самого необходимого, без чего жизнь, — верилось многим, — просто не могла бы существовать. Однако она есть. Эти незримые организмы привычно живут в тех условиях, в которых обычно принято что-либо обеззараживать от колоний микробов. Что для одних смерть, для других — для обитателей глубинной биосферы — поистине «тепличные» условия.

Самые примитивные бактерии и археобактерии оказываются поразительно стойкими. Они выдерживают температуру несколько выше точки кипения, давление — более 1200 атмосфер и могут находиться без ущерба для себя в концентрированной кислоте или щелочи. Этим микробов ничем не проймешь. Для них жизнь под километровой толщей скальных пород, это нечто обыденное, будничное. Но чем живут эти экстремалы? Даже самые примитивные микроорганизмы нуждаются в некоторых веществах — фундаментальных элементах «химии живого». В углероде, азоте, фосфоре, сере, отдельных металлах.

С нашей точки зрения, самыми счастливыми обитателями подземного мира можно назвать те организмы, которые населяют верхние слои отложений на дне океана. Здесь им еще перепадает органические вещества. В вязком, илистом грунте можно встретить многочисленные останки животных, населявших морские просторы. Разлагая углеродные соединения, содержащиеся в биологических тканях, подземные микробы черпают нужную им энергию. Используют они и другие вещества.

Начиная с 2003 года в рамках проекта «Ocean Drilling Program» (ODP) — международ-

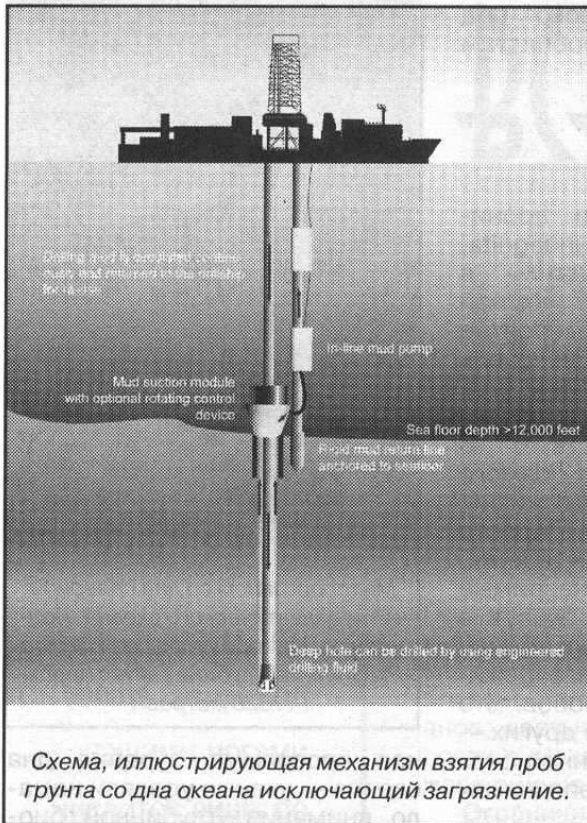


Микроорганизм со дна северной части Атлантического океана. Поднят в рамках проекта Ocean Drilling Program. Глубина взятия пробы 1626 метров.

ная программа бурения дна океана — ученые уделяли немало внимания «глубинной биосфере». В частности, в богатых метаном и сульфатом донных отложениях у берегов Перу были обнаружены несколько групп бактерий, которые придерживаются разных стратегий потребления. Одни вырабатывают метан из водорода и углекислого газа; другие разлагают сульфаты; третьи потребляют соединения железа и марганца.

На первый взгляд, еще труднее микробам, приютившимся где-то в толще гранита или базальта. Например, колонии бактерий, обнаруженные в окрестности Йоханнесбурга, в базальтовых породах возрастом около 2,7 миллиардов лет, поселились там, где, кажется, не может быть жизни. Однако их сообщество существует уже миллионы лет. Как полагают биологи, по какой-то причине оно оказалось отрезанным от поверхности Земли как минимум 3 и как максимум 25 миллионов лет назад. Позднее микробы проникли в расселины древних пород и стали использовать для жизни энергию, выделяющуюся при реакции водорода с соединениями, содержащими серу. Этот газ возникает в недрах планеты при естественном излучении таких веществ, как уран или торий, поскольку молекулы воды под действием радиации распадаются на водород и кислород.





Схема, иллюстрирующая механизм взятия проб грунта со дна океана исключая загрязнение.

Карстен Педерсен из Гетеборгского университета, исследуя один из рудников в Швеции, выявил три группы микроорганизмов, которые использовали для выработки энергии водород. В одном случае они синтезируют ацетат, соль уксусной кислоты, из водорода и углекислого газа; другая группа микробов преобразует ацетат в метан и, наконец, третья получает метан непосредственно из водорода и углекислого газа.

Есть и другие стратегии, позволяющие уцелеть в «каменном поясе» Земли.

### Жизнь во сне

Ошибочно полагать, что глубинная биосфера — это рай для микроорганизмов. Результаты исследований говорят, скорее, об обратном. В местечке Тейлорсвилль, в американском штате Вирджиния, исследователи во главе с Томасом Фелпсом обнаружили колонию микробов на глубине 2,7 километра. Однако дальнейшие наблюдения за ее обитателями показали, что почти ни один не проявлял активности. Даже процессы роста, кажется, прекратились.

Изучение «глубинной биосферы» невольно заставляет задуматься о том, что такое жизнь и чем она отличается от

«нежизни». «Мы полагали, что все организмы должны расти, чтобы иметь возможность выжить. Это действительно справедливо для любых животных, обитающих на поверхности планеты, но, очевидно, бактерии, оказавшиеся в самых суровых условиях, какие только можно себе представить, придерживаются другой стратегии выживания, — поясняет Фелпс. — Там, внизу, они почти ничего не делают, не проявляют никакой активности — только стараются продержаться».

Жизнь готова выдюжить и в таких условиях, но платит за свою неприхотливость особую цену — «цену смирения». Микробы, найденные на большой глубине, долгое время проводят практически в спячке. Эти мнимо омертвевшие — живые. Недостаток питательных веществ, испытываемый ими, вынуждает их вести самый жесткий режим экономии. По сравнению с ними микробы, населяющие поверхность планеты и — в том числе — наши собственные тела, живут буквально «со скоростью света», например, бактерии, заполонившие кишечный тракт человека, делятся каждые двадцать минут.

### Пробуждение

Открытие глубинной биосферы не только любопытно само по себе, но и весьма поучительно для геологов. Оно побуждает их пересмотреть сами основы привычной для них науки. Это царство микробов, расстелившееся у нас под ногами, не смахнуть за ненадобностью. Оно есть. Нельзя досконально изучить геологические процессы, протекающие в земной коре, не обратив внимания на ее обитателей. Ведь они сплошь и рядом активно участвуют в них. «Микробы очень медлительны, но, если прини- мать во внимание геологиче-

ские промежутки времени, они оказывают огромное влияние на круговорот веществ в недрах нашей планеты», — полагает Баркер Йоргенсен.

Так, мы традиционно говорим об эрозии горных пород, как о физико-химическом процессе, в то время как в действительности имеем дело с биохимическим процессом, который в немалой степени зависит от деятельности мельчайших живых организмов, поселившихся в земной коре.

Залежи метанового льда — гидрата метана, — выстилающие обширную часть дна Мирового океана, тоже возникли благодаря деятельности подземных бактерий. Метан выделяется в результате переваривания ими органических веществ — остатков отмерших организмов, опустившихся на дно.

Этот «неисчислимый ряд» микробов может играть важную роль и в образовании месторождений нефти и природного газа.

Особенно хорошо обитатели бактериального подземелья чувствуют себя там, где всего неспокойнее — в сейсмически активных зонах. Причина в том, что в очагах землетрясений бурно протекают различные химические процессы, в частности, молекулы воды разлагаются на водород и кислород. Ведь радиоактивный распад элементов, содержащихся в земной коре, — отнюдь не единственный источник получения водорода. Ученые насчитали еще пять геологических процессов, в результате которых выделяется водород. Например, он высвобождается при попадании в морскую воду такой горной породы, как перидотит. Расщепление молекул воды происходит и после того, как в результате землетрясения начнут раскалываться горные породы. Это создает идеальные условия для микроорганизмов, которые питаются водородом.

Как полагают микробиологи, именно в пору бурного протекания сейсмических процессов «глубинная биосфера» буквально расцветает. В это время она получает как никогда много питательных веществ. Многолетняя спячка микробов прекращается.



## Подземный источник жизни

«Глубинная биосфера», как установили ученые, существовала еще до времен динозавров. Но как они проникли в свои узилища?

Возможно, одни из них населяли когда-то поверхность планеты, но в результате сейсмических катастроф или вулканических извержений были засыпаны землей и приспособились к новым условиям жизни. Другие семейства микроорганизмов были смыты потоками воды и вместе с ними просочились в глубь почвы, где и обосновались отныне. В пользу этих гипотез говорит то, что большинство микробов, обнаруженных под землей, имеет определенное сходство с организмами, населяющими ее поверхность, и, может быть, даже состоит с ними в родстве.

Но некоторые биологи отстаивают другую — радикальную — гипотезу: жизнь могла зародиться... под землей. Еще несколько десятилетий назад, когда были открыты горячие глубоководные источники, так

называемые «черные курильщики» — уникальный биотоп, расположенный на дне океана, привычная гипотеза возникновения жизни на нашей планете — идея «первородного бульона» — была поколеблена. Согласно ей, жизнь появилась на свету. Однако «черные курильщики», изобилующие питательными веществами, с полным на то основанием тоже могут считаться «колыбелью жизни». Тем более, пару миллиардов лет назад наша планета была для жизни «мало оборудована». В отсутствие плотной азото-кислородной атмосферы смертоносное ультрафиолетовое излучение проникало почти к поверхности Земли — как теперь на Марсе, — выжигая все живое. Мощные извержения вулканов поливали все вокруг огнем и посыпали пеплом. Метеориты, падавшие бомбами на планету, оставляли громадные кратеры.

«Зарождение жизни на фоне космической бомбежки» было далеко не гладким. «Жизнь на поверхности планеты часто оказывалась под угрозой уничтожения, но на полукилометровой

глубине условия были, пожалуй, что комфортными», — подчеркивает Карстен Педерсен. Вполне вероятно, что колонии микробов, поселившиеся в «подвале планеты», вовсе не были случайно засыпаны лавой и вулканическим пеплом. Жизнь могла зародиться там, в земных недрах, и лишь впоследствии микроорганизмы выбрались на поверхность, как еще позднее обитатели морей начали завоевывать сушу.

Вряд ли случайно в пробах грунта, взятых на большой глубине, неизменно обнаруживаются архебактерии. Они считаются исконными обитателями нашей планеты. С тех пор Земля удивительно изменилась, стала во многом такой же непригодной для жизни архебактерий, как воздух и суша — для рыб.

Впрочем, пока мы слишком мало знаем о подземных микробах, чтобы с уверенностью судить о том, не их ли далекие предки положили начало жизни на Земле. Будущие исследования наверняка внесут ясность и в ответ на этот вопрос.

Александр Грудинкин: «З-С»

## ГОЛОВОЛОМКИ

### 1. 8 марта

Четыре приятеля подарили девушкам цветы. Но утром после жуткого приступа амнезии, вызванного совместным празднованием 8 марта, удалось вспомнить, что:

1. Каждой из четырех девушек подарили один букет;
2. У всех девушек были разные цветы;
3. Юрий целый день не видел Катю и Марину;
4. Дима не смог купить букет роз;
5. Андрей не дарил цветов ни Оле, ни Марии;
6. Георгий сначала хотел подарить букет Лене или Кате, но потом передумал;
7. Ни Лена, ни Оля не встречались с Димой;
8. Катя так и не получила свои любимые мимозы;
9. Андрей не покупал цветов на букву «Г»;
10. Ни Лене, ни Оле не дарили роз;

11. Юрий не успел купить гладиолусы;

12. Георгий помнил, что видел у своих друзей букеты гвоздик и мимоз;

13. В итоге у Марины не оказалось гвоздик и гладиолусов, которые она ожидала получить;

14. Лена хвасталась подружке, что ей «не подарили этих дешевых мимоз».

Помогите ребятам вспомнить, кто, что и кому дарил.

### 2. Сумма чисел

В XIX веке один учитель задал своим ученикам вычислить сумму всех целых чисел от единицы до ста. Компьютеров и калькуляторов тогда еще не было, и ученики принялись добросовестно складывать числа. И только один ученик нашел правильный ответ всего за несколько секунд. Им оказался Карл Фридрих Гаусс — будущий великий математик. Как он это сделал?

### 3. Две шкатулки

На столе 2 шкатулки. В одной из них лежит кольцо, а в другой — цепочка. На каждой из шкатулок есть надписи, причем на шкатулке с кольцом надпись верная, а на шкатулке с цепочкой надпись неверная.

На шкатулке №1 надпись — «В этой шкатулке нет цепочки.» На шкатулке №2 — «Кольцо и цепочка лежат в этой шкатулке.»

В какой шкатулке находится кольцо?

### 4. Сколько мне лет?

Когда моему отцу был 31 год, мне было 8 лет, а теперь отец старше меня вдвое. Сколько мне лет теперь?

### 5. 9 точек

В квадрате, размером 9x9, расположите 9 точек так, чтобы никакие две точки не оказались в одном и том же прямом или диагональном ряду.



## НЕКОТОРЫЕ АРГУМЕНТЫ В ПОЛЬЗУ СМЕСЕВОГО БЕНЗИНА

Одной из основных особенностей психологии постсоветского человека есть крайнее недоверие ко всем новым технологиям. Хуже всего то, что благодаря деятельности различных шарлатанов, полезные новинки зачастую так и не могут пробиться к сердцам покупателей, оставляя на местах привычные технологии, пусть даже и не очень качественные и безопасные. Примеров уйма: боязнь ГМО (хотя их опасность более чем преувеличена, и значительно ниже чем от антибиотиков, пестицидов, красителей, ароматизаторов и т.п.), недоверие ко всем товарам с приставкой нано- (в данном случае вполне обоснованное, ведь проверить присутствие этих технологий в наших условиях нереально)... Не обошла эта проблема и темы смесового топлива, в том числе – бензина с добавлениями биоэтанола.

Смесевые бензины (моторные) – термин, сформулированный сотрудниками Украинского научно-исследовательского института нефтеперерабатывающей промышленности «НАСМА» при разработке стандарта для марок бензина с добавками биоэтанола. Хотя, справедливости ради, стоит отметить, что любой бензин является в той или иной мере смесевым, ведь в его производстве, так или иначе, используются присадки (вещества, добавляемые в количествах 0,05-0,1% к топливам, минеральным и синтетическим маслам для улучшения их эксплуатационных свойств). К ним относятся: антидетонаторы, антиокислители, ингибиторы коррозии и др.

Основные аргументы в пользу использования добавок – повышение октанового числа бензина (показатель детонационных свойств моторного топлива) и уменьшение вреда экологии и здоровью человека. С данных позиций биоэтаноловые добавки значительно обходят своих конкурентов. В частности, раньше для повышения октанового числа активно применяли соединения свинца: тетраэтилсвинец (ТЭС) или тетраметилсвинец (ТМС). Но, это все очень ядовитые химические соединения, даже небольшие концентрации их паров могут привести к патологии и летальному исходу. Вследствие такой опасности с 2000 года в странах – членах Европейского Союза бензины, содержащие свинец, не используются.

Нефтяной кризис начала 1970-х годов способствовал использованию этилового спирта в качестве добавки к бензину. Результатом этого стало производство порядка 20 000 автотранспортных средств, потребляющих бензин с примесью до 85% этанола. Состоянием на 2007 год около 3 млн. подобных автомобилей находилось в эксплуатации. Это явно позитивная тенденция, учитывая тот факт, что сегодня автомобильный транспорт является одним из основных загрязнителей, выделяя в воздух около 30% всех вредных веществ, а в городах эта цифра доходит до 80%.

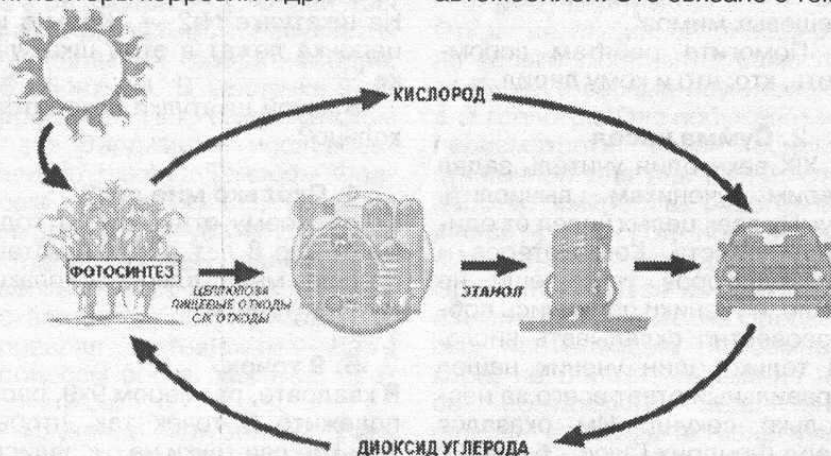
Признано, что добавка этанола к традиционным моторным топливам уменьшает содержание вредных веществ в выхлопах автомобилей. Это связано с тем,

что спиртовые добавки повышают содержание кислорода в бензине, который способствует превращению оксида углерода в диоксид. В результате, вместо угарного газа такие автомобили выделяют углекислый газ, который в достаточной мере поглощается растущей зеленой биомассой и в значительно меньшей мере изменяет природный процесс круговорота углерода.

Более детально данную тенденцию отображают следующие цифры. Использование 5%-го биоэтанола дает снижение выделения углерода на 3,5%, а 85% спиртового топлива – на 50%. При наличии в биотопливе до 15% этилового спирта происходит уменьшение в выхлопных газах CO на 25%, углеводов и оксидов азота – на 5–15%, так как биоэтанол дожигает вредные выбросы бензина.

Лидерами в производстве биоэтанола являются США, Бразилия, страны ЕС, Китай, Индия, Франция, Германия, Россия. На законодательном уровне Украина также старается соответствовать мировым тенденциям. Так, в 2000 г. правительство Украины приняло программу «Этанол», предусматривающую выпуск как кислородсодержащей добавки к бензинам на базе этанола, так и бензинов, содержащих эту добавку. Кроме того, недавно был принят законопроект, согласно которому, предлагалось ввести обязательную 3% добавку биоэтанола в моторные бензины уже с 2010 г. Но до принятия самого закона у законодателей руки так и не дошли.

Одной из передовых методик, используемых в наше время для получения смесового топлива, является механическое мелкодисперсное ультразвуковое компаундирование (смешивание). Это так называемый эжекционный метод, активно разрабатываемый как отечественными, так и зарубежными исследователями из различных организаций, например – Globecore. Тенденция смешения топлива с биоэтанолом давно уже стала международным приоритетом и, что очень радует – отечественная наука и техника, в данном случае не стоит в стороне от прогресса.



Техногенный цикл углекислого газа в природе, благодаря использованию технологий смесевых бензинов

Игорь Лядский, аспирант



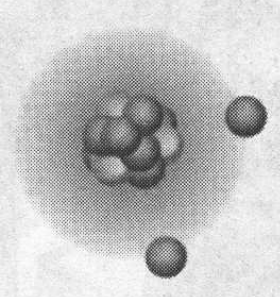
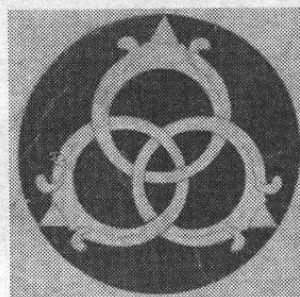
## ОТКРЫТО САМОЕ ТЯЖЕЛОЕ ЯДРО

Как правило, атомное ядро — это тесно связанная система протонов и нейтронов. Однако у некоторых изотопов субатомные частицы, которые обычно находятся внутри ядра, выдвигаются на орбиту вовне и образуют “нимб”. Состоящий из 16 нейтронов и 6 протонов  $^{22}\text{C}$ , как выяснилось, обладает именно таким ядром. Более того, это самое тяжелое ядро из известных на сегодняшний день.

Выбрав для нового опыта элемент  $^{22}\text{C}$ , японские исследователи заранее шли на риск: до этого еще никому не удавалось получить “борромейскую” систему со столь тяжелым ядром. Несмотря на то что атомы  $^{22}\text{C}$  из-за

переизбытка нейтронов довольно быстро распадаются на более простые элементы, даже их относительная стабильность стала для ученых сюрпризом.

Сам факт выявления и анализа  $^{22}\text{C}$  — важная веха в ядерной физике и, похоже, предел того, чего можно достичь, используя современные технологии.



Ядра, наподобие только что открытого японцами (справа), в науке принято называть борромейскими, из-за сходства их архитектуры с гербом жившего в Италии XV века семейства Борромео (слева). На знаке изображены три кольца, переплетенные так, что ни одно из них нельзя разрезать, не развалив всю систему.

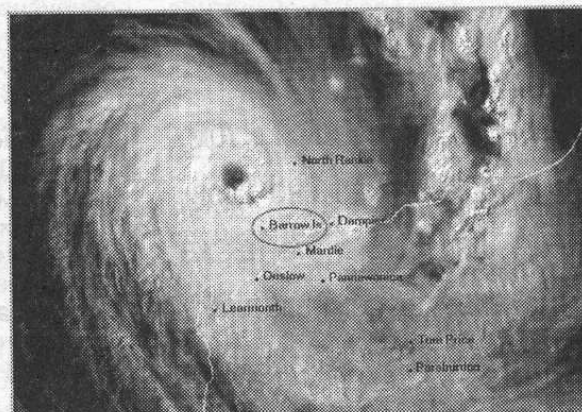
## НОВЫЙ РЕКОРД СКОРОСТИ ВЕТРА

Пальму первенства в категории “самый быстрый ветер, измеренный на земле” до недавнего времени удерживал поток, “пойманный” 12 апреля 1934 года в метеообсерватории Нью-Гемпшира, что на вершине горы Вашингтон. Его скорость достигала 372 км/ч. Новый рекорд существенно превзошел прежний, державшийся более шести десятков лет. Теперь рекорд “уплыл” в Австралию.

Как гласит пресс-релиз Всемирной метеорологической организации, комиссия экспертов пересмотрела ряд старых данных и объявила: отныне

самый быстрый ветер на планете — это порыв, измеренный 10 апреля 1996 года на австралийском острове Барроу во время прохождения циклона Оливия. Новый рекорд составил 408 км/ч!

Отметим, что с данным рекордом не соревнуются быстрые потоки в верхних слоях атмосферы, измеренные со спутников и локальные завихрения торнадо. Что до горы Вашингтон, то ей осталось



Циклон Оливия

утешаться, что за знаменитым ветром 1934 года остался титул самого быстрого в Северном и в Западном полушарии.

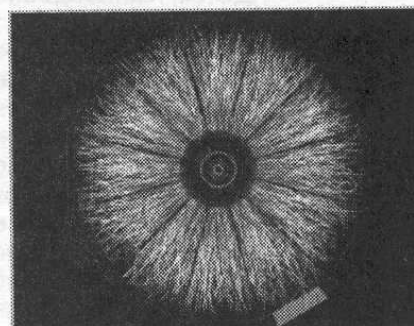
## УСТАНОВЛЕН ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕКОРД

Известно, что температура нейтронной звезды, сформировавшейся сразу после взрыва сверхновой второго типа, составляет около 100 миллиардов градусов по Цельсию. Достичь таких температур в лабораториях было давней мечтой многих ученых. И вот теперь физики не только достигли ее, но и намного превысили ее в ускорителе Relativistic Heavy Ion Collider (Релятивистский коллайдер тяжелых ионов).

Там в рамках эксперимента проводимого Брукхейвенской

национальной лабораторией, производилось столкновение ионов золота, в результате была получена кварк-глюонная плазма с температурой около 4 триллионов градусов по Цельсию. Это самая высокая в настоящий момент температура, полученная в искусственных условиях.

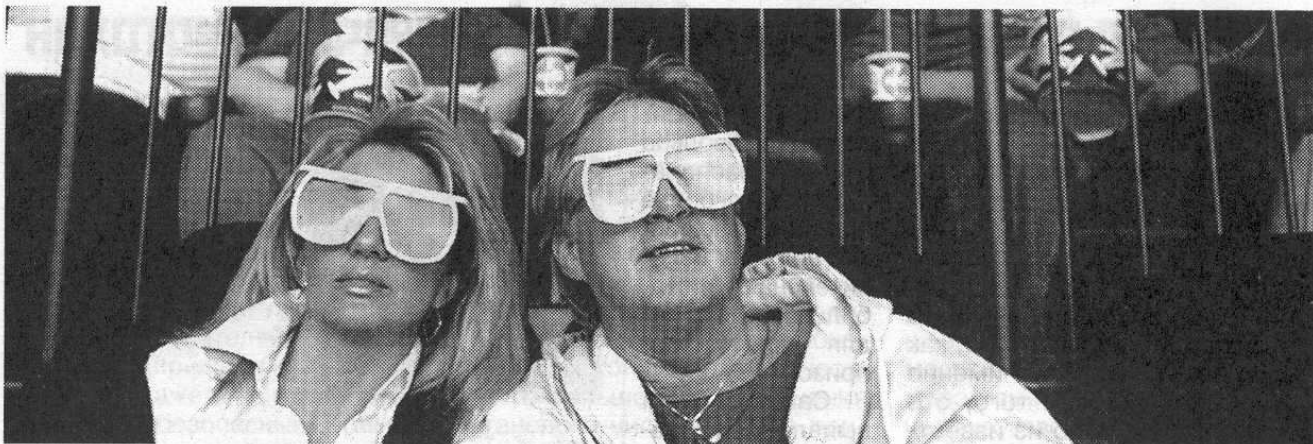
Считается, что в течение нескольких микросекунд после Большого Взрыва Вселенная состояла из кварк-глюонной плазмы. Таким образом, проводимые исследования позво-



Так выглядит столкновение частиц в ускорителе.

ляют лучше понять процессы, которые происходили на раннем этапе развития Вселенной.





# 3D НАСТУПАЕТ

“...Сомневаться в том, что за стереокино - завтрашний день, это так же наивно, как сомневаться в том, будет ли завтрашний день вообще! ...Стереокино дает полную иллюзию трехмерности своих изображений. При этом иллюзия эта так же до конца убедительна и не вызывает ни малейшего сомнения, как не вызывает и тени сомнения в обыкновенном кинематографе тот факт, что экранные изображения действительно движутся.”

С.М. Эйзенштейн, 1947 г.

Фантастический блокбастер “Аватар” американского режиссера Джеймса Кэмерона триумфально шествует по миру, став самым кассовым фильмом за всю историю кинематографа. До сих пор абсолютным лидером в списке самых прибыльных картин была предыдущая работа того же Кэмерона “Титаник”, собравшая в прокате \$ 1,843 млрд. Однако сегодня мировая пресса пестрит заголовками: “Джеймс Кэмерон побил собственный рекорд”. “Аватар” уже заработал \$ 1,859 млрд., и сумма продолжает расти. К слову сказать, свою лепту в небывалый коммерческий успех вносят и украинские киномены, раскупившие все билеты на несколько недель вперед.

Успех картины подтвердил перспективность трехмерного кинематографа, который, как прогнозирует The Times, может вытеснить обычное кино по той же модели, по какой в 1920-е звуковое кино заменило обычные ленты.

## История стереокино

Самым ранним из известных методов получения и демонстрации стереоизображений был анаглифный метод (от греч. anaglyphos - рельефный) - заключающийся в предъявлении двух изображений стереопары, каждое из которых окрашено в цвет, дополнительный по отношению к другому (например, одно изображение - красное, другое - сине-зеленое). При наблюдении стереопары через анаглифные стерео очки каждый глаз воспринимает только одно изображение. Формируемое при этом объемное изображение воспринимается монохромным.

В 1922 г. был разработан метод “Телевью” (Televue), который использовал механические заслонки.

3D или стереокиносъемка - процесс, осуществляемый специализированным стереокиносъемочным аппаратом, либо киносъемочным аппаратом, оснащенным стереонасадкой, либо двумя киносъемочными аппаратами. Цель съемки - создание стереопар - стереоскопического (объемно пространственного) изображения, формируемого мозгом человека при раздельном (сепарированном) наблюдении двух кадров стереопары изобразительного ряда.

Стереопара - два изображения одного и того же объекта съемки, зафиксированные двумя идентичными объективами с



двух точек, по своему положению имитирующих положение глаз человека. При раздельном их рассмотрении левым и правым глазами воссоздается пространственное изображение.

При стереокиносъемке кадры стереопары могут размещаться как на одной, так и на двух пленках. При размещении на одной пленке взаимное расположение кадров стереопары может быть горизонтальным или вертикальным.

В СССР первые опыты по созданию стереоизображений для кинематографа были начаты еще в 20-ые годы прошлого столетия. Но наиболее этапной вехой в его развитии стал 1941 год. В феврале 1941 года в Москве в кинотеатре "Москва" (ныне Дом Ханжонкова) состоялась премьера стереоскопического фильма "КОНЦЕРТ". Уникальность данного события заключалась в том, что, благодаря установленному в зале светопоглощающему растровому экрану зрители могли наблюдать объемное изображение без каких-либо индивидуальных сепарирующих устройств (лорнеты, очки и т.д.). В мировой кинотехнике этот метод известен под названием Parallax Stereogram или метод безочковой стереопроекции. Это был первый в мире коммерческий показ стереофильмов без очков. Для съемки использовали обычный для того времени 35 мм киноаппарат. Перед объективом аппарата устанавливались два зеркала. Проекция фильма проводилась обычным 35 мм кинопроектором, оснащенным аналогичной 2-х зеркальной насадкой.

В период 30-х - 50-х годов было достаточно пилотных технологий, которые не нашли массового применения: Natura-ma, Stereovision, Spacevision, Marx Depix, Optimax, Arrivision, - вот только несколько примеров различных методов получения трехмерного изображения на киноленте 35 мм.

### Методы стереопроекции

При стереокинопоказе левому и правому глазам зрителя раздельно предъявляются изображения кадров стереопары. Этот процесс может осуществляться с помощью цветных или поляризационных очков или безоч-

ковыми методами с применением специальных экранов.

Наиболее ранним методом стереокинопроекции был анаглифный. В настоящее время он применяется в полиграфии.

Эклипсный метод или обтюраторный метод стереопроекции основан на сепарации изображений стереопары путем попеременного перекрытия левого и правого световых потоков перед объективами проекционного устройства и перед глазами зрителя. Перекрытия должны осуществляться синхронно и быть синхронизированы по фазам, чтобы каждый глаз видел только предназначенное для него изображение. Метод был предложен в 1858 г. Д'Альмейда. В 1936 году Э. Банкли реализовал стереокинопроецию по этому методу.

В 1960 г. в компании "Технорама" был разработан метод "Уондеррама" (Wonderama) - метод печати на киноленте 35 мм стереопары для специального радиально изогнутого экрана. Фильм демонстрировался в формате 2,64:1. Звук записывался на 2 магнитные дорожки.

В 1962 г. компания "Ультра Панавижн" предложила метод однолинзовой съемки "Синерама" (CINERAMA) с модифицированным коэффициентом компрессии изображения 2,6:1. Проекция по методу "Синерама" использовала линзы с измененным по плоскости фокусным расстоянием для выравнивания изображения при проекции кинолентки 70 мм на изогнутый экран.

Известен одноплёночный процесс стереокиносъемки с использованием кинолентки 70 мм/ 8 перфораций - "Динавижн" (DYNAVISON). Этот метод впервые применил технологию "кадр под кадром" (pull down) для создания вертикальной стереопары.

"Стереовижн" (Stereovision) - система съемки и проекции стереофильмов с вертикальной стереопарой, размещаемой на одной 35-мм кинолентке в пределах площади стандартного



Кадр из фильма Д. Кэмерона "Аватар"

широкоэкранный кадр. Межцентровое расстояние - 9,5 мм, размеры кадра стереопары в негативе 1,33:1 - 21,2 мм x 9,0 мм. В стереообъективах предусматривается регулировка межосевого расстояния в горизонтальном направлении для установки дистанции рампы. Размеры экранного изображения - до 10,0 м x 4,3 м. Технические средства были разработаны в 1977 г. К.Кондоном (США).

"Дью Хурст" (Dewhurst) - метод стереокиносъемки на пленку 16 мм. Были использованы три метода печати стереокопий: кадры располагались на пленке в одном направлении или были развернуты относительно друг друга.

В отличие от "Дью Хурст", разработанный в 1953 г. метод "Болекс" (Volex) или "Триорама" (Triorama) использовал печать двух кадров стереосъемки на пленку 16 мм параллельно.

Однако наиболее современной технологией явился поляризационный метод.

Это метод раздельной проекции изображений стереопары в поляризованном свете на не поляризующий экран. При использовании линейной поляризации света, поляризаторы устанавливаются перед левым и правым объективами таким образом, чтобы их ориентация была взаимно перпендикулярна. Зрители наблюдают стереоизображение через поляроидные стереоочки, светофильтры-анализаторы которых ориентированы аналогично поляризаторам, то есть таким образом, чтобы лучи, направленные на экран, (например, через левый объектив), воспринимались только левым глазом





Съемочная камера формата IMAX

и полностью гасились для правого глаза. Метод получил широкое распространение после изобретения в 1935 г. Е.Лэндом поляроидной пленки. Использован в таких известных разработках, как DUAL FILM 3-D e.g. Natural Vision (1952) и Stereotechniques (1951), демонстрирующих пленку с двух сопряженных и синхронизированных проекторов через поляризационную систему.

Самой совершенной технологией, основанной на поляризационном методе, на сегодняшний день является IMAX 3D. Эта технология включает в себя целый комплекс условий, обеспечивающих непревзойденное качество трехмерного изображения, реалистичность звука и эффект присутствия.

### IMAX 3D

IMAX (Image Maximum — «максимальное изображение») — формат фильмов и кинотеатров, разработанный канадской компанией IMAX Corporation. Формат рассчитан на большие размеры экрана в сравнении с обычным кино и лучше оптимизирован для просмотра 3D-кино по сравнению с анаглифными системами. Стандартный размер экрана в кинотеатре IMAX — 22 м в ширину и 16 м в высоту. Экран занимает почти все пространство перед зрителем, что обеспечивает максимальный «эффект присутствия».

Технология IMAX была разработана четырьмя канадцами: Граемом Фергюсоном, Романом Койтором, Робертом Керром и Уильямом Шоу. Во время выставки Экспо-67 в Монреале с их мультипроекторной систе-

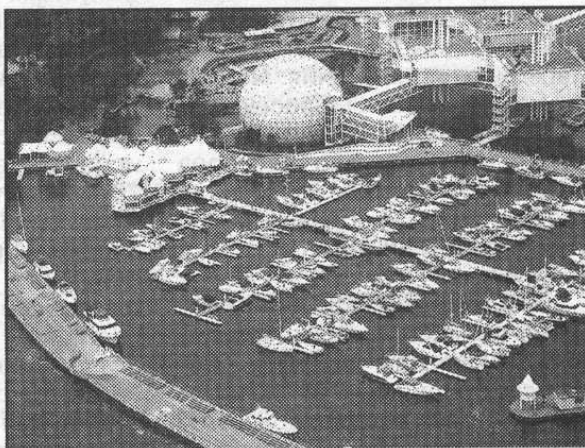
мой с гигантским экраном сложилось ряд проблем, что подтолкнуло их к созданию одного стереоскопического проектора взамен прежней сложной и громоздкой аппаратуры. Первый IMAX-фильм «Ребенок тигра» был показан на Экспо-70 в Осаке, Япония. А первый кинотеатр IMAX «Киносфера» был открыт в 1971 году в Торонто и продолжает работать до сих пор.

Однако для того, чтобы захватить весь мир, одной лишь технологии было мало. Нужны были кинотеатры, нужны были фильмы, снятые для этих кинотеатров, и, прежде всего, нужны были не такие уж маленькие деньги, чтобы запустить всю эту махину. Развертывание сети IMAX началось в середине 80-х годов, и хотя IMAX на двадцать лет стал стандартом де-факто для стереокино и репертуар у IMAX-кинотеатров был на порядки качественнее, чем у всех прочих стереопредшественников, распространение IMAX по планете шло, может, и верно, но очень медленно. На сегодняшний день в мире меньше трехсот IMAX-кинотеатров. Капля в двухмерном море. Причем «золотой фонд IMAX» — это научно-популярные и образовательные программы, так как из-за существовавших в течение долгого времени технологических ограничений хронометраж фильма для IMAX не мог превышать сорока минут (понятно, что стандартный, снятый по голливудским канонам игровой фильм в сорок минут не втиснешь). В последние несколько лет это ограничение было снято, и «в формат IMAX» было переведено довольно много популярных картин, однако в большинстве случаев «конвертация» сводилась к тому, что

фильм переводили на 70-мм пленку, чтобы можно было показывать его на огромных аймаксовых экранах. Нечастые попытки «добавить 3D постфактум» пусть и выглядели порой относительно прилично, но по эффекту присутствия сравниться с картинами, снятыми специально для IMAX, не могли.

Другими словами, IMAX при всех своих достоинствах все равно оставался очень нишевым решением. Атракционом — популярным, если таких атракционов в городе один или два, но в принципе плохо масштабируемым. Так и прозябало бы стереокино на задворках, если б в 2000-х не случилось сразу несколько событий, которые, скорее всего, приведут к стремительному росту роли стереокино в самом ближайшем будущем.

Во-первых, случился невероятный бум компьютерной анимации, которую переводить в 3D гораздо проще. Разумеется, формат стерео диктует свои условия (например, так вольно обращаться с глубиной фокуса, как делают кинооператоры в 2D-фильмах, уже не получится), однако в мультфильмах такие изыски и без того встречались нечасто. Другими словами, подготовка 3D-версии влетала в копеечку (бюджет картины, которую предполагалось выпустить и в 3D, автоматически увеличивался миллионов на пятнадцать), но делать трехмерные мультфильмы было все равно дешевле и проще, чем трехмерные игровые постановки. Кроме того, неожиданно выяснилось, что 3D-версии собирают денег не меньше, чем



Первый кинотеатр IMAX «Киносфера» в Торонто



2D (пусть 3D-кинотеатров намного меньше, но билеты в них дороже, заполняются кинотеатры лучше и прокат в них идет дольше).

Во-вторых, появилось несколько альтернативных IMAX технологий, главная из которых - Real D. В отличие от IMAX, Real D не требует ни постройки нового кинозала, ни полной смены оборудования. Производитель поставляет не автономный комплекс, а некоторый довесок к системе цифрового кинотеатра и денег просит относительно немного: чуть больше пяти тысяч долларов стоит специальный серебряный экран да насчитают владельцу кинотеатра еще 20 тысяч долларов ренты в год. Конечно, такой эффект присутствия, какого можно достичь при просмотре фильма в IMAX-кинотеатре, когда картинка буквально обволакивает тебя, в Real D невозможен, но у картинки в Real D заметно меньше артефактов; кроме того, нельзя недооценивать упомянутые выше экономические соображения - первый кинотеатр с поддержкой Real D появился в 2005 году. Сейчас их под тысячу.

Появился у Real D и реальный конкурент (IMAX все-таки в другой весовой категории), да нешуточный: в гонку включилась корпорация Dolby, которая продает свои комплекты за 18-25 тысяч долларов. Достоинство Dolby 3D в том, что никакие серебряные экраны здесь не нужны, можно обойтись и тем, что уже есть. Зато очки стоят не полдоллара, как у Real D, а в сто раз дороже.

На фоне обновления обычного кинотеатра до уровня цифрового (примерно сто тысяч долларов на зал) цены на апгрейд до 3D выглядят смешно. К тому же не исключено, что переход частично компенсируют голливудские студии - по крайней мере, они уже взяли на себя часть финансовых обязательств по переоборудованию американских кинотеатров в цифру (благодарительностью здесь и не пахнет - вложенные сейчас деньги за несколько лет по копейке отобьются, благодаря экономии пленки, которая цифровому кинотеатру не нужна).

В-третьих, есть еще и теле-

тографа. Пятидесятилетней давности эксперименты в области стереокино во многом были спровоцированы телевизионным бумом. Кинопрокатчики были готовы на все, чтобы оторвать людей от телеэкранов и вытащить обратно в кинотеатры. Как ни странно, сейчас ситуация может повториться. Домашние системы достигли такого качества, что обеспечить комфортный просмотр кинофильма дома стоит совсем недорого. Что для этого нужно? Хороший телевизор или проектор, хороший звук, проигрыватель и пакет попкорна. Все. Классический аргумент "этот фильм нужно обязательно смотреть в кинотеатре" стремительно теряет актуальность. Пусть размер домашнего экрана меньше, но и расстояние до него тоже меньше - эффект от просмотра получается практически такой же.

Чтобы выжить, кинематограф должен был предложить нечто такое, что нельзя посмотреть дома, нельзя записать на жесткий диск или увидеть по телевизору. И неудивительно, что технологии стереокино, не слишком изменившиеся за последние пятьдесят лет, сегодня снова востребованы. О борьбе с пиратством при этом думали в последнюю очередь, хотя стереокино необычайно устойчиво ко всем известным способам копирования контента (по крайней мере, на стадии кинопроката). Снимать стереокино на камеру - гиблое дело, на результат без слез (в прямом смысле слова) не взглянешь.

Итак, что же представляет собой кинотеатр IMAX?

Экран:

- Размер экрана IMAX - 16-18 на 22 метра. Размер среднего экрана в зале Digital - 10 на 4 метра;

- Экран IMAX имеет вогнутую форму для задействования периферического зрения. Экран в залах Digital плоский;

- Поверхность посеребренного экрана IMAX имеет перфорированную структуру, чтобы без искажений пропускать звук



15-киловаттная ксеноновая лампа проектора

из динамиков, расположенных за экраном. Стандартные экраны состоят из плотного полотна.

Геометрия зала:

- В зале IMAX стадионное расположение кресел. При большом угле уклона зритель видит всю площадь экрана и не отвлекается на впереди сидящих, даже если это двухметровый баскетболист. Стадионное расположение по возможности уравнивает удаленность от экрана первого и последнего рядов.

В обычных залах и залах Digital в целях экономии места и коммерческой выгоды ряды расположены с постепенным уклоном.

Пленка:

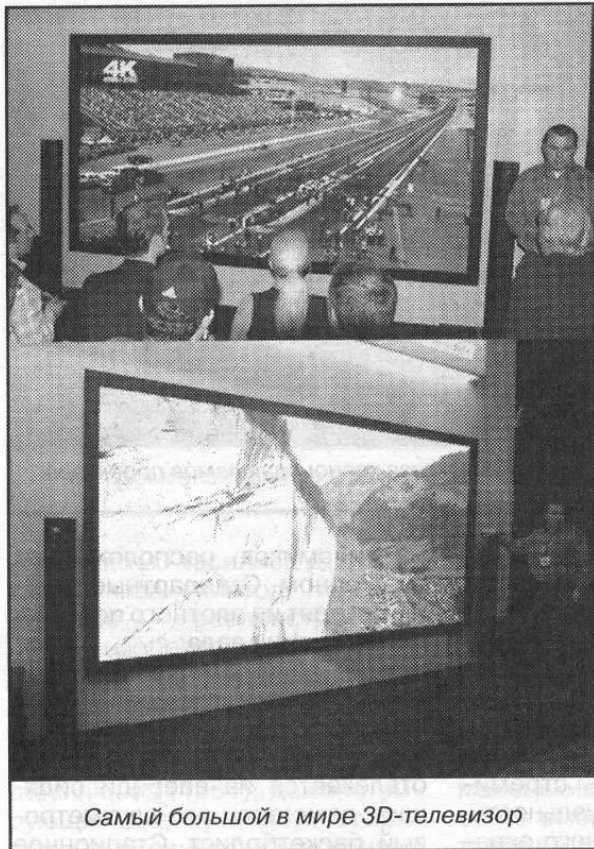
- По сравнению с цифрой, 70-миллиметровая пленка имеет более высокое разрешение, что влияет на качество изображения при проецировании на гигантский экран.

- В отличие от 3D Digital, где с высокой частотой попеременно передается изображение то для левого глаза, то для правого, в кинотеатре IMAX изображение непрерывно проецируется одновременно с двух 70-миллиметровых пленок IMAX.

Съемочная камера формата IMAX:

Для создания трехмерного изображения используется специальная камера с двумя объективами, которые разнесены на расстояние 64 мм (среднее расстояние между зрачками человека). Камера использует две 70-миллиметровые пленки для записи отдельных изображений для правого и левого глаза и весит 113 кг, что существенно затрудняет съемочный процесс.





Самый большой в мире 3D-телевизор

Размер кадра — 69,6 мм по горизонтали и 48,5 мм по вертикали, что соответствует разрешению 12000 X 8700 (теоретических) пикселей.

#### Проектор:

Ксеноновая лампа проектора имеет мощность 12—18 кВт; газ в лампе находится под давлением 25 атмосфер. Свет, который она излучает, настолько интенсивен, что его можно увидеть невооруженным глазом даже с Луны. Проекторы также оснащены специальными линзами, особым образом настроенными под геометрию зала IMAX.

Два проектора обеспечивают точность и баланс видеоряда с помощью технологии закрытого кольца. При показе фильмов в формате IMAX 3D оба проектора одновременно накладывают правое и левое изображение. Оборудование имеет гораздо более совершенные функции чем то, что используется в обычных 3D кинотеатрах. Одним из плюсов системы является адаптация и улучшение своего оборудования с появлением новых разработок. Система использует проекторы 2k Christie с соотношением сторон 1:9:1, а также двойные проекторы Sony 4k. Масса проектора — 1,8 тонны.

**Звук:**  
Кинотеатры используют специально разработанную технологию 6-канального звука Proportional Point Source, в которой звук записывается на цифровые носители без компрессии.

По состоянию на начало января 2010 года в мире насчитывается 395 кинотеатров IMAX в 44 странах (60 % из них расположены в США и Канаде), 5 в России, 1 в Украине, в Киеве (второй строится в Одессе). Примерно половина всех кинотеатров IMAX являются коммерческими, половина — образовательными.

Разновидность технологии IMAX — IMAX DOME (изначально называлась OMNIMAX), предназначена для проекции изображения на куполообразный экран.

### Насколько безопасны для здоровья фильмы в 3D-формате?

Внедрение в кинематограф 3D-технологий называют новой революцией в индустрии кинопроизводства после того, как было изобретено цветное кино. Но не все могут сполна насладиться красотами объемного кинематографа. Есть люди, которые выражали дискомфорт от просмотра фильмов в 3D-кинотеатрах. Самая прозаичная причина — это то, что за время, которое идет фильм, очки натерли переносицу. Но были причины и серьезнее: у кого-то спустя десять минут начали болеть глаза, появилось головокружение, кому-то было слишком темно в трехмерных очках, а кто-то из-за имеющихся глазных болезней, как косоглазие, астигматизм или амблиопия («ленивый глаз», заболевание, при котором один из двух глаз почти или вообще не задействован в процессе зрения), просто не видел объемного изображения.

Замдиректора Межотраслевого научно-технического ком-

плекса «Микрохирургия глаза» им. С.Н. Федорова Борис Малюгин считает, что причин для паники нет: «Большинство зрителей 3D-фильмы переносят без какого-либо дискомфорта. Есть небольшая категория людей, у которых могут возникнуть проблемы. Например, те, у кого нарушено бинокулярное зрение, то есть один глаз видит хуже другого. Впрочем, они вообще эффекта 3D не почувствуют, у них нет стереоизображения, картинка не отличается от обычной.

Есть еще категория людей с так называемыми астенопическими жалобами. У них возникает дискомфорт во время просмотра в силу каких-то глазных аномалий, например близорукости или дальнозоркости. Глазные мышцы находятся в спазматическом состоянии. В таком случае при просмотре 3D-фильмов, как и при длительном чтении, глазные мышцы могут перенапрягаться.

Если дальнозоркость или близорукость скорректирована очками, то неудобств не будет. Особенно в диапазоне от +3 до -3. Хотя, конечно, после 40 лет могут быть неприятные ощущения и при таком зрении.

С другой стороны, в 3D можно найти и позитивные моменты. Если человек во время просмотра почувствует дискомфорт, то это будет для него сигналом, чтобы пойти к врачу. И в том, что скоро появятся 3D-телевизоры, я вижу много положительного. Думаю, просмотр 3D дома облегчит процесс для людей с глазными заболеваниями. Дома ведь мы можем выключить просмотр в любой момент, отдохнуть и позже продолжить».

### Домашнее стереобудущее

В Японии первые стереоскопические телевизоры появились в продаже еще в 2008 году. 46-дюймовый жидкокристаллический экран продавался в комплекте с двумя парами очков. Японские кабельные каналы вещают 3D-программы несколько раз в день. В других странах такого пока нет. Но уже принято решение о постепенном переходе на трехмерное вещание научно-популярного телеканала Discovery и амери-



канского спортивного канала ESPN.

На январской выставке бытовой электроники CES 2010 в Лас-Вегасе компания Panasonic продемонстрировала публике самый большой в мире 3D-телевизор, основанный на плазменной технологии и обладающий к тому же великолепным разрешением. Судя по всему, новинка является самым большим телевизором вообще, не считая составных видеостен.

Как сообщается в пресс-релизе компании, диагональ новой панели составляет 152 дюйма, или 3,86 метра (что побивает предыдущий рекорд от той же Panasonic двухлетней давности), а разрешение картинки достигает 4096 x 2160 точек. А еще в сравнении с моделями меньших диагоналей аппарат обладает в четыре раза большей яркостью.

В новинке используется разработанная японцами система, в которой первоначальное трехмерное изображение HD-каче-

ства разделяется по кадрам для каждого глаза, а затем поочередно выводится на экран со сверхвысокой скоростью. Специальные очки прецизионно синхронизируют подачу кадров для каждого глаза по очереди, избегая эффекта мерцания.

“На сегодняшний день плазменные 3D-телевизоры способны воспроизводить идеальные изображения, поэтому они подходят не только в качестве основы для домашнего кинотеатра, но и для широкого спектра деловых, медицинских и образовательных нужд”, – утверждают представители японской компании (фото Panasonic).

152-дюймовый гигант открывает серию трехмерных плазменных панелей от Panasonic, коммерчески доступные варианты которых (с диагоналями 65, 58, 54 и 50 дюймов) поступят в продажу уже этой весной. В линейку техники FULL HD 3D также входят специальные очки и “трехмерные” Blu-Ray-проигрыватели.

LG в этом году планирует продать около 400 тысяч 3D-телевизоров, а в 2011-м – 3,4 миллиона.

Также разрабатываются 3D-технологии, позволяющие видеть трехмерное изображение без очков. Есть и масштабные планы по выпуску 3D-мониторов, фотоаппаратов и компьютерных приставок.

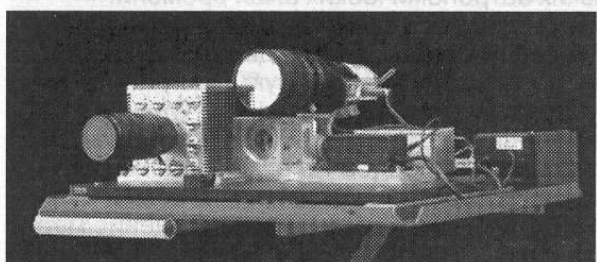
После небывалого успеха “Аватара” в 3D-формат обещают перевести сразу несколько нашумевших в свое время блокбастеров, начиная со “Звездных войн” Джорджа Лукаса и кончая “Властелином колец” Питера Джексона. Первая часть трилогии по романам Толкиена, фильм “Братство кольца” должен стать объемным в 2012 году. К этому времени будут закончены обе части джексоновского “Хоббита”, но пока еще неизвестно, будут ли они сняты в 3D. Также обсуждается возможность создания объемных версий “Матрицы” и “Терминатора”.

М. Патлай

## ВСЕ НА БОРЬБУ С МОСКИТАМИ

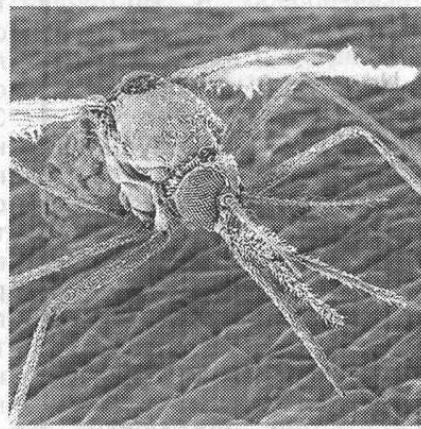
Каждый год более миллиона людей умирают от малярийных паразитов, переносимых комарами рода Anopheles. И даже Тутанхамон, как недавно выяснилось, погиб от малярии. Так что проблема борьбы с этими злобными насекомыми всегда стояла очень остро. Но лазер в этой области применен впервые.

Разработка ученых из Ливерморской национальной лаборатории, получила название Photonic Fence Anti-Mosquito Laser System. Портативная лазерная система молниеносно обнаруживает отдельных комаров (вернее комарих, ведь это они кусают), ведет цель и уничтожает их словно противоракетная оборона боеголовку.



Как подчеркивается в названии, главная изюминка системы – создание своеобразного светового забора, ограждающего объект, который требуется защитить от насекомых, например здание или палатку. По периметру такой ограды находятся светодиоды, испускающие пучки инфракрасного излучения на расстоянии до 30 метров. Контур самой “изгороди” обозначен полосками из светоотражающего материала.

Рядом со светодиодами располагаются камеры, фиксирующие тень насекомого в отраженном свете. В случае вторжения в зону световой ограды устройство подсвечивает его “обычным” лазерным лучом, как указкой, оценивая размеры насекомого и скорость, с которой оно машет крыльями (самки москита делают это гораздо медленнее сам-

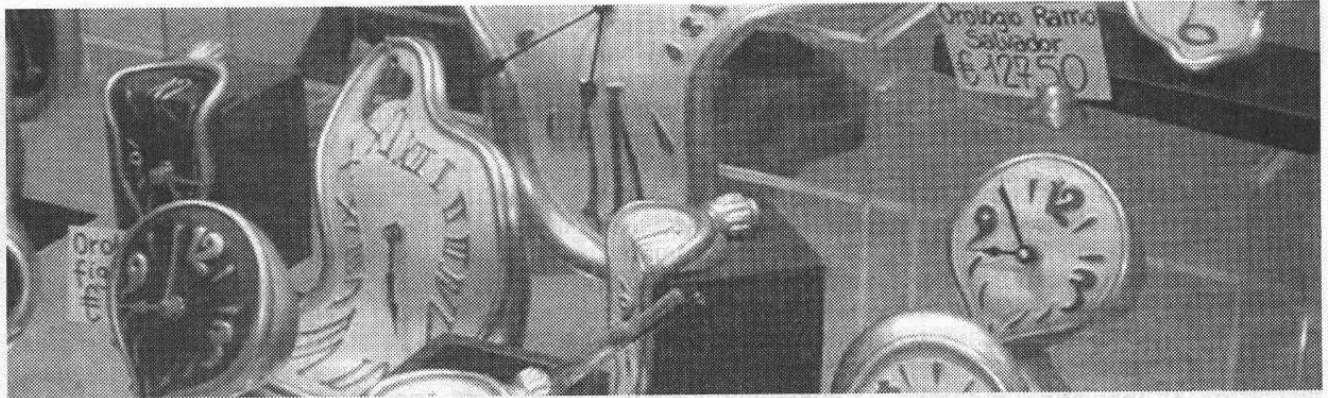


цов). Другим насекомым лазер вреда не причинит.

После “проверки безопасности”, если система принимает решение уничтожить объект, она активирует гораздо более мощный лазер, поджаривающий комара. Скорострельность лазера составляет от 50 до 100 в секунду. Используемые лазером частоты не способны навредить человеку.

Разработчики считают, что такая установка не только улучшит ситуацию с заболеваемостью малярией, но и пригодится тем, кто не может заснуть от назойливого комариного писка у себя над ухом.





# В ПОГОЩЕ ЗА ТОЧНОСТЬЮ

Созданием эталонов занимается наука, именуемая метрологией. За эталон времени принята секунда, за эталон длины — метр. Но вот как их определить? Скажем, секунда — это промежуток времени, в течение которого... что? Метр — это расстояние, равное... чему? Эти вопросы отнюдь не просты.

## ВРЕМЯ

Эталоны для измерения времени основаны на периодических процессах, период которых постоянен с большой точностью. Первоначально единственным известным процессом такого рода было вращение Земли вокруг своей оси, и единица времени — секунда — определялась как  $1/86400$  часть периода этого вращения, то есть суток. Длительность же суток определялась из двух последовательных наблюдений прохождения какого-нибудь небесного светила через плоскость меридиана места наблюдения. Уже древние астрономы убедились в том, что длительность интервала между двумя прохождениями Солнца через плоскость меридиана не совпадает с длительностью интервала, определенного по наблюдениям любой из «неподвижных» звезд: солнечные сутки оказались на 4 минуты больше звездных. Это следствие движения Земли по орбите (вращение Земли вокруг оси и ее орбитальное движение происходят в одном направлении). Пользоваться звездным временем неудобно, так как вся наша жизнь связана со сменой дня и ночи, с солнечными сутками. Но определить их продолжительность с большой точностью весьма сложно: во-первых, Солнце слишком «велико»; во-вторых, солнечное излучение нагревает и деформирует точные приборы и, наконец, длительность солнечных суток изменяется в течение года вследствие изменения скорости движения Земли по орбите. Поэтому непосредственное определение периода вращения Земли выполняется по наблюдению звезд, а для практических целей учитывают разницу между звездными и солнечными сутками. Так возникло своеобразное положение, при котором мы пользуемся солнечным временем, определяя его по звездам.

Так как истинные солнечные сутки не остаются одинаковыми в течение года, то в повседневной жизни за основную единицу времени принимают средние солнечные сутки, рассчитанные в предположении равномерного движения Земли по орбите. Время в таких сутках называют средним временем. Понятно, что его значение меняется с изменением географической долготы места. Местное среднее время на Гринвичском меридиане называют всемирным временем и обозначают UT (Universal Time). Это всемирное время положено в основу создания нескольких астрономических шкал времени.

Прежде всего заметим, что, хотя UT — среднее солнечное время, то есть определено из условия равномерного движения Земли по орбите, на его основе трудно создать равномерную шкалу по той причине, что положение любого меридиана, и в частности Гринвичского, подвержено изменениям из-за вращения Земли. Происходит это потому, что Земля — не абсолютно твердое тело: массы в ней непрерывно перераспределяются, вследствие чего полюса Земли незначительно (до 10—15 м) меняют положение, вызывая смещение меридианов, их соединяющих.

“Ниж”



Существует несколько модификаций шкал всемирного времени. Из наблюдений суточных движений звезд получается всемирное время UT0, не образующее равномерной шкалы. Если учесть поправку за смещение полюса относительно его среднего положения, получим более равномерную шкалу UT1. Если принять во внимание еще и сезонные вариации угловой скорости вращения Земли, получим более равномерную шкалу UT2. Наконец, учет действия приливных явлений дает шкалу UT1R.

Неравномерность суточного вращения и орбитального движения Земли не позволяет создать строго равномерные шкалы времени. Поэтому была введена еще одна шкала — эфемеридное время, названное позже динамическим временем. Под ним понимают аргумент в дифференциальных уравнениях движения тел Солнечной системы в гравитационном поле. Это равномерно текущее время используют при определении эфемерид (элементов кеплеровой орбиты) спутников.

На практике, любое время измеряют при помощи часов. После того как Галилей создал теорию маятника, а Гюйгенс изобрел вращающийся балансир, появились маятниковые часы. И вскоре лучшие из них позволили обнаружить систематическое замедление суточного вращения Земли, вызванное океаническими приливами.

После изобретения кварцевых часов, в которых роль колебаний маятника играют упругие колебания кварцевых пластинок под действием электрического напряжения (пьезоэффект), было установлено, что и при учете регулярного замедления длительность суток все же непостоянна — она может изменяться в обе стороны на тысячные и даже сотые доли секунды.

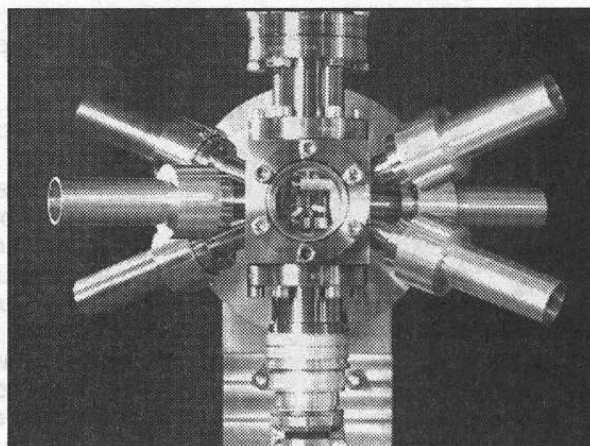
К середине XX века стало ясно, что точность лучших часов превзошла точность нашего природного эталона времени — суток. Возможности астрономических методов измерения времени оказались исчерпанными. Принципиально новые и более точные методы измерения времени пришли из радиоспектроскопии и квантовой электроники.

Каждый атом или молекула избирательно поглощает или излучает не только свет, но и радиоволны определенной длины волны, или частоты, которые характеризуются непревзойденным постоянством. Это позволило создать квантовые стандарты частоты, а следовательно, и времени (вспомним, что частота — величина, обратная периоду, то есть времени одного колебания) и построить шкалу атомного времени AT, задаваемую конкретным атомным или молекулярным эталоном.

Шкала AT практически совершенно равномерна. В ней единицей измерения служит атомная секунда — промежуток времени, в течение которого совершается 9192631770 колебаний, соответствующих резонансной частоте энергетического перехода между уровнями сверхтонкой структуры основного состояния атома цезия-133 ( $^{133}\text{Cs}$ ). Другими словами, за атомную секунду совершается число периодов колебаний цезиевого генератора, равное его частоте, составляющей 9 192 631 770 Гц (~ 9,2 Гц). Стабильность этой частоты очень высока. Кроме цезиевого в качестве стандартов частоты используют также рубидиевый и водородный генераторы.

Существует Международное атомное время TAI (от французского названия Temps Atomic International). Оно устанавливается на основе показаний атомных часов в различных метрологических учреждениях в соответствии с приведенным выше определением атомной секунды.

Так как шкалы AT и UT не согласуются между собой, введена промежуточная шкала, называемая всемирным координированным временем UTC (Universal Time Coordinated). Это атомное время, которое корректируется на 1 с, когда его расхождение с UT1 превышает 0,5 с. Коррекция производится



*В стронциевых оптических часах ионы стронция помещены в оптическую ловушку на перекрестье шести лазерных лучей. Под воздействием электромагнитных волн лазеров ионы прочно «сидят» в энергетических ямах, слабо взаимодействуя друг с другом и излучая голубой свет с частотой около 429 терагерц. Стронциевые часы в тысячу раз точнее цезиевых.*

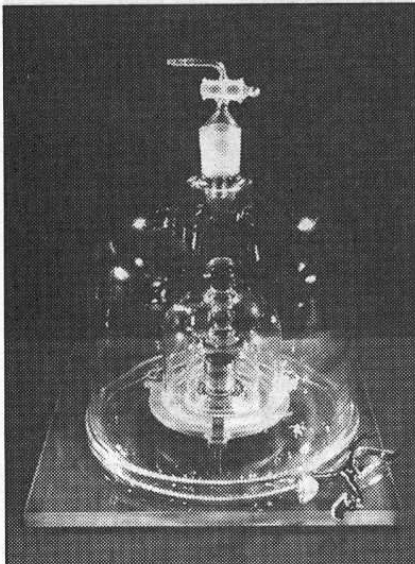
в последнюю секунду 30 июня или 31 декабря либо в обе даты.

Приведенное выше определение атомной секунды принято международными организациями в 1967 году, был создан эталон времени и частоты. Современный его вариант включает в себя цезиевый и водородный генераторы и обеспечивает хранение и воспроизведение секунды и герца с погрешностью, близкой к  $1 \cdot 10^{-14}$ .

## ДЛИНА

Обратимся теперь к единице длины — метру. Его история также довольно интересна. Впервые понятие метра появилось во Франции в период Великой французской революции. Ученые того времени решили заимствовать единицу измерения длины, так сказать, из самой природы, и в качестве неизменного прототипа длины специальная комиссия Французской академии наук предложила взять длину одной десяти-миллионной доли четверти Парижского меридиана. Это расстояние и назвали метром (metre vrai et definitif — метр подлинный и окончательный). После этого были проведены измерения длины дуги Парижского меридиана между Дюнкерком и Барселоной, на основании которых, а также в соответствии с теоретическим определением изготовили образец метра в виде платиновой линейки — концевой меры шириной около 25 мм и толщи-





Эталон килограмма почти 120 лет хранится во Франции. Это цилиндр из платиново-иридиевого сплава 3,9 см высотой и в диаметре. За это время его масса уменьшилась на немалую величину (до 0,1 мг). Для ученых плавающая единица измерения — большая помеха, которая отражается на результатах точных работ.

ной 4 мм. Эта мера сдана в архив Французской республики, поэтому ее в дальнейшем стали называть «архивным метром». Но далее оказалось, что вследствие все возрастающей точности геодезических измерений значения метра и соответствующей части меридиана будут расходиться. Кроме того, длина меридианов, как уже отмечалось выше, не остается строго постоянной из-за смещения полюсов. И тогда решили больше не связывать значение меры длины с одной сорокамиллионной частью Парижского меридиана. Метр перестал быть «естественной» мерой.

За точное значение метра был принят так называемый международный прототип, выбранный следующим образом. Изготовили 31 эталон в форме стержней X-образного сечения из платино-иридиевого сплава с двумя штрихами, расстояние между которыми равно размеру метра, и провели сравнение этих эталонов с «архивным метром». В пределах точности измерений эталон № 6 при 0°C оказался равным длине «архивного метра», и в 1889 году на I Генеральной конференции по мерам и весам его

приняли в качестве международного прототипа метра. Он хранится в Международном бюро мер и весов в городе Севре (близ Парижа). Из оставшихся 30 эталонов 28 были распределены по жребью между странами, участвовавшими в конференции 1889 года, а два оставлены как «эталон-копия» и «эталон-свидетель».

Так как существующие эталоны хотя и очень мало, но все же изменяются с течением времени и метр нельзя считать естественной мерой единицы длины, метрологи задались вопросом: нельзя ли все-таки установить естественный эталон длины, «привязав» его к стабильным природным процессам или явлениям. И здесь, как и в случае с эталоном времени, решение пришло из спектроскопии и квантовой электроники. Поскольку, как уже отмечалось, частоты и длины волн атомов и молекул отличаются исключительным постоянством, это природные константы, и поэтому в принципе атом или молекула каждого (любого) вещества обладает свойствами эталона частоты и длины.

С развитием точных методов интерферометрических измерений появилась идея выразить метр в длинах световых волн, и в 1927 году VII Генеральная конференция по мерам и весам постановила: 1 метр равен 1553164,13 длины волны красной линии кадмия при определенных условиях (температуре, давлении и пр.) К 30-м годам XX века точность интерферометрических измерений превысила ширину штрихов на эталоне метра и его копиях. И в 1960 году XI Генеральная конференция по мерам и весам приняла новое определение метра: он стал равен 1 650 763,73 длины волны излучения в вакууме,

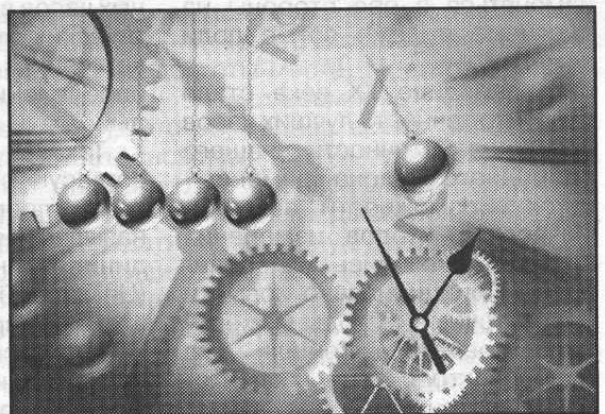
соответствующей оранжевой линии спектра изотопа криптона с атомным весом 86 ( $^{86}\text{Kr}$ ). Поскольку эта линия намного более узкая, чем у кадмия (чему, в частности, способствует то, что криптоновую лампу помещают в криостат с жидкой углекислотой), новое определение метра

повысило точность эталона длины примерно в 100 раз. Однако она в относительной мере была на четыре порядка ниже точности, достигнутой в эталонах времени. Это, в частности, ограничивало точность измерения скорости света.

В том же 1960 году, когда за эталон длины приняли криптоновый стандарт, был создан принципиально новый источник излучения — лазер, и началось бурное развитие лазерной техники. Обнаружилось, что газовый лазер на смеси гелия и неона (He-Ne) может генерировать чрезвычайно узкие спектральные линии — гораздо уже, чем у криптонового стандарта. Однако частоты этих линий могут «плавать», меняться неконтролируемым образом. Поэтому, чтобы получить источник света намного лучший, чем криптоновая лампа, необходимо стабилизировать частоту лазерного излучения. Такой стабилизации достигли использованием молекулярных линий поглощения некоторых газов, у которых частота одной из линий поглощения близка к частоте излучения лазера.

## ЧАСТОТА

В начале 1970-х годов в США, Англии и СССР были выполнены эксперименты по уточнению скорости света в вакууме. Обработка результатов этих экспериментов дала значение  $c = 299792458 \pm 1,2$  м/с с относительной погрешностью  $4 \times 10^{-9}$ . До этих экспериментов она была равна  $3 \times 10^7$ , то есть измерения скорости света с использованием стабилизированных лазеров повысили точность примерно на два порядка. Но дальнейшее уточнение значения  $c$  было невозможно, так как величина  $4 \times 10^{-9}$  практически целиком обусловлена недостаточной точностью крип-





тонового эталона длины, сравнением с которым вычислялась длина волны света. Выход из этого положения оказался довольно неожиданным и оригинальным. Было решено: не будем стремиться уточнять  $c$ , а примем полученное значение 299792458 м/с за мировую константу. Поскольку скорость связывает расстояние и время, это позволило дать новое определение метра — через единицу времени. И в 1983 году на XVII Генеральной конференции по мерам и весам постановили: «Метр — это расстояние, проходимое светом в вакууме за  $1/299792458$  долю секунды».

Это определение полностью отменяет криптоновый эталон длины и делает метр не зависящим ни от какого источника света. Но зато придает ему зависимость от размера секунды, а значит, и герца — единицы частоты. Так впервые была установлена связь между длиной, временем и частотой. Эта связь привела к идее о создании единого эталона времени — частоты — длины (ВЧД), основанного на соотношении  $\lambda = c/v$ , где  $\lambda$  — длина волны излучения стабилизированного лазера,  $v$  — его частота. Плодотворность этой идеи в том, что частоту можно измерить с погрешностью, обеспеченной современным эталоном частоты (скажем,  $10^{-13}$  и менее).

Однако эталон частоты, задающий атомную секунду, — цезиевый генератор, частота которого  $f_{\text{цт}} = 9\,192\,631\,770$  Гц лежит в радиодиапазоне. И чтобы измерить частоту лазера сравнением с эталонной частотой, надо осуществить переход эталонной частоты в оптический диапазон, то есть умножить ее до оптических значений. Однако эталонная частота имеет нецелочисленную величину и неудобна для преобразований. Поэтому обычно вместо цезиевого генератора используют более низкочастотный кварцевый генератор с удобным значением частоты, например 5 МГц. Но такой генератор имеет гораздо меньшую стабильность частоты и сам по себе служить эталоном не может. Необходимо стабилизировать его частоту по цезиевому стандарту, придав ему такую же стабильность.

Это осуществляется при помощи схемы фазовой автоподстройки частоты и передачи этой частоты в оптический диапазон.

Для этой цели и используется радиооптический частотный мост (РОЧМ), в котором при помощи многозвенной цепочки различных СВЧ-генераторов и промежуточных лазеров субмиллиметрового и инфракрасного диапазонов выполняется последовательное умножение эталонной частоты 5 МГц до значений  $10^{14}$  Гц. Так создаются эталоны частоты в оптическом диапазоне — оптические стандарты частоты. В качестве таких стандартов утверждены пять стабилизированных газовых лазеров.

Следовательно, эталон длины, воспроизводящий метр в его новом определении, реализуется при помощи атомного (цезиевого) эталона времени и частоты, дополненного РОЧМ. Этот комплекс и представляет собой единый эталон ВЧД. При этом характерно, что размеры всех единиц — единицы времени (секунды), частоты (герца) и длины (метра) — задаются всего двумя природными константами: резонансной частотой перехода в атоме цезия-133 и скоростью света в вакууме.

Следует упомянуть, что в последнее время найдена более перспективная возможность создания единого эталона ВЧД, связанная с разработкой фемтосекундных «оптических часов», способных служить также «оптическим метром».

Кроме того, была найдена возможность повышения точности цезиевого эталона времени. Еще в 1997 году Международное бюро мер и весов подчеркнуло, что в определении атомной секунды фигурирует атом цезия, который покоится при температуре абсолютного нуля (по шкале Кельвина). В новейших модификациях цезиевых часов (которые называют фонтанными) это условие почти идеально достигается путем лазерного охлаждения атомов. С использованием



Эталон метра с 1976 года на улицах Парижа

такого метода в американском Национальном институте стандартов и технологии (NIST) были построены эталонные цезиевые часы, обеспечивающие относительную точность воспроизведения единицы времени — секунды — порядка  $3 \times 10^{-16}$  (уход часов составляет 1 секунду за 70 миллионов лет). Но еще более перспективны стандарты частоты, основанные на переходах в ионах ртути, иттербия или стронция, излучающие не в микроволновом, а в оптическом диапазоне. Точность отдельных лабораторных разработок таких оптических часов уже сейчас достигает  $2 \times 10^{-15}$ , а в принципе они могут обеспечить точность воспроизведения единиц времени и частоты на уровне  $10^{-17}$ — $10^{-18}$ . К такой точности вплотную подошли японские исследователи. В экспериментальном образце стронциевых оптических часов, разработанном в Токийском университете группой Хидетоси Каттори, ионы стронция находятся в оптической ловушке на перекрестье шести лазерных лучей, под воздействием которых они удерживаются в «энергетических ямах», почти не взаимодействуя и излучая свет исключительно стабильной частоты. Точность стронциевых часов в тысячу раз превосходит точность цезиевых, используемых сегодня в качестве эталона времени и частоты. Предполагают, что вскоре эталон будет заменен и применение таких сверхточных оптических часов позволит соответственно увеличить точность единого эталона времени — частоты — длины.

Анатолий Голубев доктор технических наук





## БЕЛЫЙ ТИГР ИЗ БЕНГАЛИИ

вопрос не является загадкой.

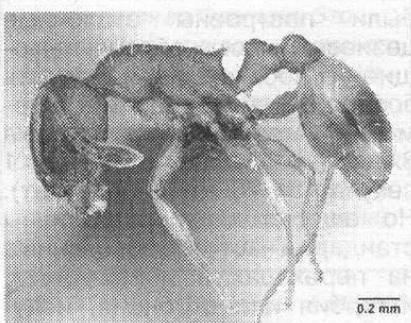
Люди называют белых тигров альбиносами, но это не так. Ведь альбинизм – это отсутствие пигмента меланина, который обеспечивает черную окраску. А черные полосы на шкуре белого тигра в наличии. А вот рыжего пигмента у него нет.

История такая. Много лет тому назад в Бенгалии в джунглях нашли необычного тигренка белого цвета. Его забрали из природы и, когда он

подрос, стали размножать, скрещивая с рыжими бенгальскими самками. После того как белого тигра скрестили с собственной дочерью, появились белые тигрята. От них и происходит все поголовье белых тигров, которые содержатся в зоопарках. В результате близкородственного скрещивания, теперь все белые тигры несут эту мутацию в обеих хромосомах, поэтому у них рождаются только белые дети.

В природе белые тигры не живут, им было бы очень трудно охотиться и добывать пропитание, так как белый хищник очень заметен.

Символом нынешнего года является белый тигр. Но что это за зверь – белый тигр, и живет ли он в дикой природе? Ответ на этот



## МУРАВЬИ УМИРАЮТ В ОДИНОЧЕСТВЕ

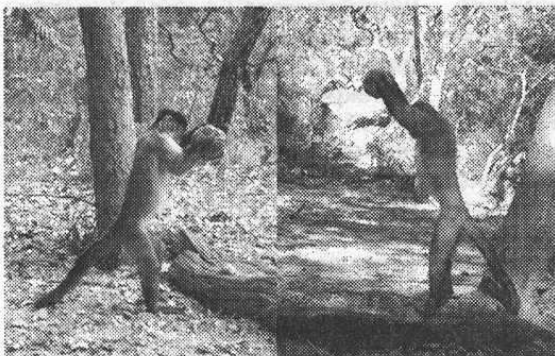
Профессор Регенсбургского университета Юрген Хайнце решил обратить внимание на муравьев, так как заметил, что время от времени отдельные особи без видимых причин покидают муравейник.

В лабораторных условиях он заразил колонию муравьев спорами смертельно опасной плесени *Metarhizium anisopliae*. Наблюдая за ними, исследователь увидел, что подавляющее большинство заразившихся муравьев оставили собратьев за несколько часов или даже дней до смерти, питаясь чем придется в достаточном отдалении от муравейника.

Известно, что многие паразиты манипулируют организ-

мом хозяина, заставляя его распространять болезнетворные организмы. Например, вирус гриппа принуждает человека кашлять, а грибок кордицепс побуждает муравьев забираться как можно выше на растения, ведь оттуда спорам удобнее разлетаться по окрестностям. Чтобы исключить этот фактор, в ходе следующего эксперимента ученые обработали нескольких муравьев углекислым газом, сократив им жизнь. Муравьи, не зараженные грибом, но подозревавшие о безвременной кончине, тоже покидали сородичей! Это доказывает, что они уходили, чувствуя приближение смерти, а не в результате манипуляций паразита.

Муравьи *Temnothorax unifasciatus*, заболев, покидают муравейник и умирают в гордом одиночестве, дабы болезнь не поразила всю колонию. Это первый научно доказанный факт подобного поведения у социальных насекомых. Известны также отдельные случаи у собак, кошек, слонов и даже людей, но они единичны и систематическому исследованию не поддаются.



## ОБЕЗЬЯНЬЯ НАУКА

В ходе исследования зоологи наблюдали как бразильские бородатые капуцины (*Cebus libidinosus*) разбивают жесткие пальмовые орехи, используя в качестве молотка – камни. Исследователи скрупулезно учли все детали процесса: вес отдельных орехов, технику удара, размеры камней и тип поверхности у “наковальни”, на которую кладут орех.

Большинство взрослых обезьян показали осведомленность в том, что если положить орех в углубление, а не на ров-

ную поверхность, его удастся разбить быстрее. Самый способный из капуцинов сумел расколоть 15 орехов за 100 ударов (то есть примерно по 6,6 удара на каждый).

Затем наступила вторая фаза эксперимента: ученые предложили взрослому мужчине, используя те же самые инструменты и орехи того же типа, посоревноваться с обезьянками. И здесь человеку пришлось признать поражение – за 563 удара он расколол всего 81 орех целиком и 28 частично. При этом средняя эффективность составила 16,1 и 42,4 удара на каждый орех соответственно.

Оказывается, крохотные обезьянки могут дать фору человеку, когда речь идет о применении некоторых инструментов. Такой вывод был сделан в ходе эксперимента, проведенного учеными из лаборатории по изучению поведения приматов университета Джорджии.



## ИСТОРИКИ СОСТАРИЛИ СОФИЮ КИЕВСКУЮ

Собор Святой Софии в Киеве — это 13-главый крестово-купольный храм, со ступенчатым построением основных сводов. В интерьере храма сохранилась мозаика и фрески XI века, которые пережили разграбление войсками Батыя в XIII веке. Собор внесен в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Новгородский летописный свод и «Повесть временных лет» датируют основание Софийского собора 1017 и 1037 гг. Но вот теперь выясняется что Святая София в Киеве, вероятно, основана не Ярославом Мудрым, а его отцом Владимиром — в 1011 году. Однако Ярослав завершил первоначальное строительство будущего центра православной Руси. Об этом, заявила заведующая отделом научно-исторических исследо-

ваний заповедника Надежда Никитенко.

Наиболее древние, упоминающие собор письменные источники — «Слово» митрополита Иллариона (1022 год) и хроника Титмара Мерзебургского (1018 год) — свидетельствуют о возникновении Софии еще в период правления Владимира (умер в 1015 году). Кроме того, самые древние надписи на стенах собора подписаны 1018 годом, что практически гарантированно опровергает датировку основания 1037 годом и ставит под серьезное сомнение 1017 год. Если к 1018 году собор уже окрасили и расписали, то предположить что его полностью построили за 1017-1018 годы, кажется совершенно невероят-



ным. Особенно с учетом сложной внутриполитической обстановки в Киевской Руси после смерти Владимира.

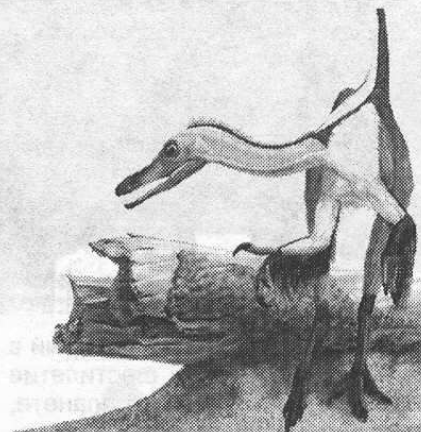
## СТАРШИЙ БРАТ АРХЕОПТЕРИКСА

Группа палеонтологов из Университета Джорджа Вашингтона (США) и Института палеонтологии и палеоантропологии позвоночных (Китай) представила описание нового вида тероподов *Narchocheirus sollers*, который обитал на нашей планете около 160 млн. лет назад и принадлежал к группе динозавров, эволюционировавших параллельно с птицами.

Останки динозавра были найдены на северо-западе Китая, в Синьцзян-Уйгурском автономном районе, еще пять лет назад, но их исследование было завершено только сейчас.

По оценкам ученых, общая длина тела животного составляла 190–230 см, а масса — 15 кг.

*N. sollers* принадлежал к семейству альваресзавридов, которое включает в себя птиц и их ближайших родственников. «У этого динозавра есть свои уникальные особенности, и все же он сохраняет многие черты птиц, — рассказывает участник исследования Сюй Син. — Его череп и позвоночник напоминают птичьи, а на задних конечностях у него четыре пальца, причем три смотрят вперед, а один отведен не назад, как у птиц, а в сторону. Передние конечности



*N. sollers* очень короткие, но крепкие и мощные».

Стоит заметить, что *N. sollers* на 15 млн. лет «старше» археоптерикса, самой примитивной из всех известных птиц.

## НЕОБЫЧНАЯ ГРОБНИЦА МАЙЯ

Во время раскопок на территории давно разрушенного города Тонина археологи из Национального института антропологии и истории Мексики натолкнулись на каменный саркофаг. В саркофаге обнаружен контейнер шаровидной формы, а также кости и череп с многочисленными переломами и деформациями. Возраст находки ориентировочно относится к 840-900 годам н. э. — завершающему этапу периода наибольшего развития

цивилизации майя. Части скелета также обнаружены вне саркофага. Судя по размерам костей, в саркофаге находилась женщина или подросток, возможно, представители знати. Более точно это получится определить после окончания дополнительных исследований.

Известно, что приблизительно в 1490-1495 годах могилу вскрыли представители народа чельтали. Чельтали вытащили часть костей из саркофага,

а вместо них положили округлый контейнер. В контейнере оказались другие кости. Кроме того, чельтали вытащили керамику изнутри и разложили ее вокруг саркофага.

«Могила оставалась нетронутой более 500 лет, от 900 года н. э. до приблизительно 1490 года, когда в Тонине установилась власть ченталей, — рассказывает археолог Хуан Ангуло. — Они снова заняли опустевшие дома, а могилы разграбили».





## МАРСИАНСКИЙ "ЛЕС"

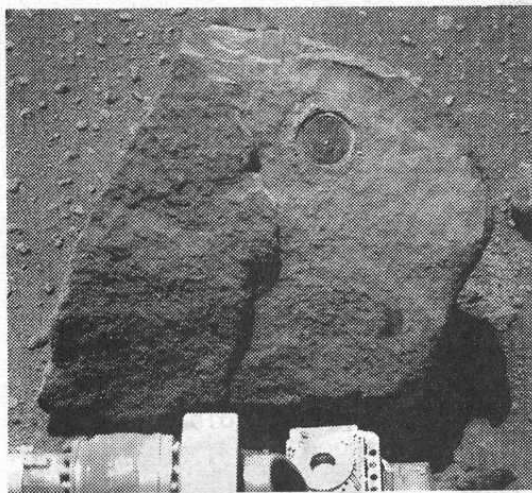
на сверхчувствительной оптикой. На фотографии хорошо видны штрихи, напоминающие деревья, но на самом деле они представляют собой картины, "нарисованные" на поверхности планеты.

Дело в том, что зимой песок покрывается слоем замерзшей углекислоты. Когда наступает весна, лед начинает возгоняться - то есть переходить из твердого сразу в

газообразное состояние. Данный процесс проходит крайне интенсивно, и сопровождается выбросом темного грунта. Подобные выбросы могут приводить к формированию удивительных рисунков.

Зонд Mars Reconnaissance Orbiter был запущен с мыса Канаверал в 2005 году. За время работы аппарат передал на Землю данных о Марсе больше, чем все остальные орбитальные миссии вместе взятые. Кроме этого зонду удалось обнаружить огромные залежи льда на красной планете.

Зонд Mars Reconnaissance Orbiter сфотографировал "лес" на марсианских дюнах. Снимки были получены при помощи камеры HiRISE, которая снабже-



## КАМЕННАЯ ЗАГАДКА КРАСНОЙ ПЛАНЕТЫ

месяца назад, дав ей имя Marquette Island. Первоначально ученые приняли камень за метеорит, однако при ближайшем рассмотрении оказалось, что камень имеет вполне марсианское происхождение.

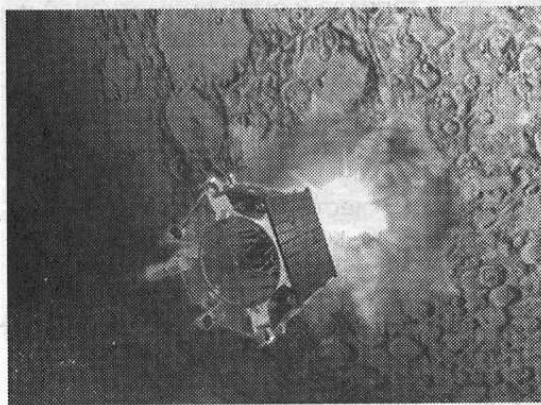
Найденный булыжник отличается по составу и свойствам от всех других изученных камней на Марсе или марсианских метеоритов. Это одна из

самых интересных находок, которые за долгое время совершил Opportunity, — рассказал Стив Сквайрс из Корнельского университета. Чтобы изучить состав камня, его пришлось

посверлить устройством для измельчения горных пород с алмазными резцами, которым оборудована роботизированная «рука» марсохода. Рабочая поверхность сняла 1,5 мм выветрившейся породы, чтобы обнажить внутренность.

Анализ показал, что «Остров Маркет» состоит из базальта и имеет крупнозернистую структуру. Это указывает на то, что минерал формировался в толще планеты, а не на поверхности, где быстрое остывание породило бы мелкозернистую структуру. «Он появился откуда-то из глубины и совсем из другого места на Марсе, однако сказать откуда мы пока не можем», — пояснил Сквайрс.

Марсоход Opportunity, который в январе отметит шестилетие своего пребывания на планете, получил результаты исследования каменной глыбы, на которую ученые наткнулись еще два



## НА ЛУНЕ ОБНАРУЖЕНЫ ЗАПАСЫ ВОДЫ

тие сделано во время миссии по изучению лунных кратеров LCROSS. Данные были собраны в октябре прошлого года, когда сам аппарат LCROSS и его разгонный блок Centaur врезались в Луну недалеко от южного полюса небесного тела.

«От контакта зонда с Луной образовался кратер порядка 20 метров в диаметре. В том количестве грунта, который был выброшен на поверхность, мы обнаружили порядка 100 литров воды», — заявил в

ходе пресс-конференции ведущий специалист проекта из космического Центра Эймс в Калифорнии Энтони Колаприт.

«После столкновения мы получили примерно то, что и ожидали: облако диаметром 10-12 км, которое поднялось на расстояние в несколько десятков километров от поверхности Луны», — пояснил Колаприт. Первая часть облака состояла из испарений и пыли, вторая — из более тяжелых частиц. Весь материал, который оказался в облаке, изучен при помощи спектрометров, чтобы определить составляющие вещества.

Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства объявило, что в районе южного полюса Луны обнаружены значительные запасы воды. Откры-



## ОТ ПЛАНЕТЫ ДО ЗВЕЗДЫ ОДИН ШАГ

Еще десяток-другой лет назад в астрономии звезд и планет все было просто. Были отдельно звезды, от больших до маленьких, отдельно планеты — девять штук в окрестностях Солнца. Планетология и физика звезд существовали почти раздельно.

Сейчас нам известны такие небесные тела как бурые карлики. Это объекты, масса которых оказалась недостаточной, чтобы создать условия, которые нужны для запуска термоядерных реакций. Чтобы зажечь ядерные реакции, звезде нужна масса примерно в 70-80 масс Юпитера (0,7-0,8% от массы Солнца), и именно эта граница отделяет бурые карлики от обычных звезд.

Без источника энергии и тепла в центре они вынуждены высвечивать гравитационную энергию сжатия и поэтому светятся очень тускло. Их светимости ниже солнечной в сотни тысяч и миллионы раз. Именно поэтому бурые карлики так трудно найти. Впрочем, та же тусклость позволяет высвечивать гравитационную энергию миллионы и миллиарды лет, так что даже самый старый бурый карлик Вселенной до сих пор не

остыл до температуры меньше сотни другой Кельвина.

Если с верхней границей массы бурых карликов все более или менее понятно, то найти грань, отделяющую их от планет-гигантов, оказалось сложнее. Когда заканчиваются планеты? Пять масс Юпитера? Двадцать?

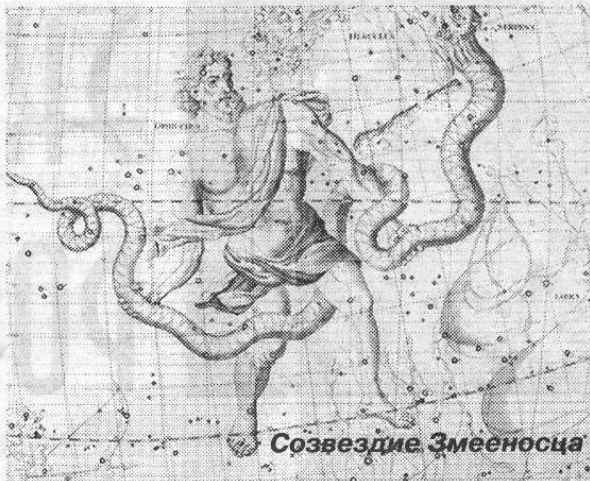
Астрономам Кеннету Маршу, Дейви Киркпатрику и Петеру Плавчану из Калифорнийского технологического института удалось разглядеть в одном из газопылевых облаков объект, назвать который звездой ни у кого не повернется язык: объект обладает всего двумя-тремя массами Юпитера.

Астрономы нашли эту планету в области звездообразования, окружающей звезду созвездия Змееносца (с Ориuchi). Она находится сравнительно недалеко — на расстоянии примерно 400 световых лет от Земли, что и позволяет наблюдать здесь не только

зародыши крупных звезд, но и видеть формирование небольших бурых карликов.

Подробное моделирование его спектра почти убедило ученых в том, что это горячая планета-гигант массой в две-три массы Юпитера, которая все еще сжимается под действием собственной гравитации и разогрелась при этом до 1000 с лишним градусов по шкале Цельсия.

Пока проблема классификации подобных объектов остается нерешенной. В любой момент бурые карлики могут быть разжалованы до планет или наоборот возведены в ранг звезд.



## СКОЛЬКО ЗВЕЗД НА НЕБЕ?

Один мудрец сказал, что попытаться сосчитать звезды равносильно тому, чтобы счесть все песчинки всех берегов на всей Земле. Но если нам не нужно точное число, а достаточно приблизительной оценки, то можно попытаться это сделать.

В ясную безлунную ночь человек с нормальным зрением видит невооруженным глазом звезды до 6-й звездной величины. На всем небе таких звезд около 5 тысяч. Одновременно над горизонтом находится примерно половина из них.

Если бы звезды были распределены в пространстве однородно, то с каждой звездой величиной их количество возрастало бы примерно в 4 раза. Однако Солнце находится внутри диска Галактики, толщина которого составляет всего несколько сотен парсек. В направлениях, перпендикуляр-

ных галактическому диску, звезд относительно мало, и поэтому в среднем с каждой звездой величиной число звезд увеличивается лишь примерно в 3 раза.

В бинокль доступны для наблюдения звезды до 9-10<sup>m</sup>. Таких звезд на небе около 200 тысяч. В небольшой любительский телескоп видны звезды до 11-12<sup>m</sup>. Звезд с таким блеском еще в 10 раз больше. В лучшие визуальные телескопы можно различить звезды до 15-16<sup>m</sup>. Таких более 100 миллионов.

По приближенным оценкам звезд ярче 20<sup>m</sup> должно быть несколько десятков миллиардов. Однако далеко не все они видны, многие скрываются за облаками космической пыли. Всего в Галактике по разным оценкам от 200 миллиардов до триллиона звезд, но большая часть из них недоступна наблюдениям.

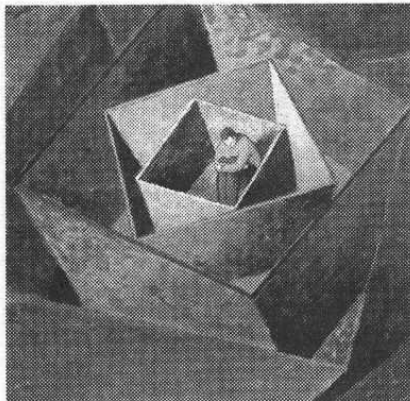


Число других галактик в пределах наблюдаемой части Вселенной составляет порядка триллиона (10<sup>12</sup>). Поэтому во Вселенной может быть до 10<sup>24</sup> звезд.

С таким количеством небесных объектов у астрономов всегда будет над чем работать.

Подготовил Н. Колесник





# ЭКСПЕРИМЕНТ РОЗЕНХАНА

Отличить психически абсолютно здорового человека от человека абсолютно неадекватного, просто. Но когда речь идет о более близких состояниях, то тут возникают проблемы. И даже профессиональные психиатры порой путаются, принимая как здоровых за больных, так и наоборот. Прекрасная иллюстрация тому - эксперимент, проведенный Дэвидом Розенханом.

## Эксперимент с привлечением псевдопациентов

В 1973 году в США, психолог Дэвид Розенхан провел эксперимент, поставивший под сомнение надежность психиатрической диагностики. Его результаты опубликовал журнал «Science» в статье «Психически здоровые на месте сумасшедших». Данная публикация считается важной и значимой статьей о психиатрических диагнозах.

Сам Розенхан и его психически здоровые коллеги пытались попасть в психиатрические больницы, добываясь приема у врача и сообщая о симулируемых слуховых галлюцинациях. При этом работникам больницы ничего не было известно о проведении данного эксперимента. В группу входили психиатры, студент, педиатр, художник и домохозяйка. Ни на кого из них в психиатрических больницах не имелось истории болезни. Более того, чтобы замести все следы, псевдопациенты пользовались псевдонимами, и тех из них, кто работал в области психиатрической помощи, трудоустроили на фиктивную работу в другой сфере, чтобы избежать возможных проблем, связанных с психиатрическим лечением или наблюдением. За исключением вымышленных имен и сведений о трудоустройстве, все предоставляемые в последующем биографические сведения были достоверными.

При предварительном психиатрическом освидетельствовании каждый псевдопациент сообщал, что слышит принадлежащие людям его же пола голоса, которые зачастую неразборчивы, но произносятся, как ему кажется, слова «пустой», «полый», «бух» и ничего больше. Эти слова были выбраны ввиду того, что отчасти содержали признаки определенного экзистенциального кризиса, а опубликованной литературы, которая позволила бы считать эти проявления симптомами психоза, не было. Ни о каких других симптомах психических расстройств они не сообщали. Псевдопациентам было дано указание в случае госпитализации вести себя адекватно и сообщать, что они чувствуют себя хорошо и уже не слышат голосов. Перед псевдопациентами ставили задачу покинуть больницу самостоятельно, добившись, чтобы их выпустили из больницы, хотя был нанят юрист, с которым можно было связаться в экстренных ситуациях.

В итоге, все они были госпитализированы в 12 разных психиатрических больниц Соединенных Штатов, среди которых были обветшавшие и скудно финансируемые государственные больницы в сельских районах, городские больницы, находившиеся в ведении университетов и пользовавшиеся заслуженной известностью, а также одна частная больница, где лечение было платным и недешевым.

Выяснилось, что сразу после госпитализации и освидетельствования псевдопациенты лишились возможности покинуть психиатрическую больницу до тех пор, пока в присутствии психиатров не признали себя психически больными и не согласились принимать антипсихотические препараты, которые, впрочем, те выбрасывали.

Несмотря на то, что все участники эксперимента предъявляли жалобы на одни и те же симптомы, 11 псевдопациентам, госпитализированным в государственные психиатрические больницы, был выставлен диагноз «шизофрения», а одному пациенту, принятому в частную больницу, выставили диагноз, внушавший больший оптимизм при более обнадеживающем клиническом прогнозе, — «маниакально-депрессивный психоз». Сроки их пребывания в психиатрических больницах варьировались от 7 до 52 дней и в среднем составляли 19 дней. Все они были выписаны с диагнозом «шизо-



френия в стадии ремиссии», который Розенхан принимает за доказательство того, что психическое заболевание воспринимается скорее как необратимое состояние, чем как излечимое заболевание.

Персонал больницы не выявил среди псевдопациентов ни одного симулянта, тогда как многие другие пациенты психиатрической больницы, казалось, могли уверенно распознать в них симулянтов. 35 из 118 пациентов высказали подозрение, что псевдопациенты здоровы, и определенную догадку, что эти пациенты являются исследователями или журналистами, проводящими в больнице исследование.

Полученные в ходе эксперимента больничные записи указывают на то, что все псевдопациенты характеризовались персоналом как дружелюбные и отзывчивые. Но Розенхан и другие псевдопациенты сообщали, что в психиатрической больнице их мучили непреодолимое ощущение утраты себя, бесцеремонное вторжение в их личное пространство и тоска. В частности персонал проверял их вещи. Они сообщали, что, несмотря на порядочность врачей, некоторые лица из обслуживающего персонала были склонны к грубым действиям и высказываниям в отношении пациентов, когда другие работники отсутствовали. Контакты с врачами были короткими и длились в среднем 6,8 минут в день. В остальное время пациенты были предоставлены самим себе.

Все действия и высказывания псевдопациентов воспринимались персоналом через призму представлений о психическом заболевании. Больничные записи свидетельствуют о том, что персонал рассматривал их поведение исключительно в психиатрических категориях. Например, некая медсестра обозначила то, что один псевдопациент делает записи, как графоманию и сочла это проявлением патологии. Биографическим сведениям, предоставленным пациентами и не содержащим признаков патологии, в больничных записях придали новый вид — согласно тому, что было известно о шизофрениках из некогда господствовавших теорий о причинах шизофрении.

На основании полученных результатов Розенхан сделал следующий вывод:

«...Данные свидетельствуют об огромной роли стигматизации в психиатрической диагностике. Нет ничего, что единожды заклеенный шизофреником псевдопациент может сделать, чтобы преодолеть эту стигму\*. Стигма основательно окрашивает впечатления других о нем и его поведении».

### Вторая часть эксперимента

Данное исследование вызвало большой интерес в психиатрическом сообществе. Появились как сторонники сделанных Розенханом выводов, так и скептики. Поэтому Дэвид решил продолжить свою работу в выбранном направлении. Второй этап эксперимента состоял в том, что перед персоналом психиатрической больницы ставили задачу выявить симулянтов.

Данный эксперимент Розенхан поставил в хорошо известной больнице, располагавшей собственной исследовательской и учебной базой. Ее работники были ознакомлены с результатами предыдущего эксперимента, но утверждали, что в их учреждении подобные ошибки повториться не могут. Розенхан договорился с этими людьми о том, что до истечения трех месяцев в психиатрическую больницу попытаются попасть один или несколько из псевдопациентов, чтобы оценка каждого пришедшего пациента производилась с учетом вероятности, что он может быть симулянтом.

В результате, среди 193 пациентов врачи сочли симулянтами 41 человека и еще 42 человека заподозрили в симуляции. В действительности, однако, Розенхан вообще не направлял в эту больницу псевдопациентов, и все пациенты, заподозренные больничным персоналом в симуляции, были больными.

Этот эксперимент дал основание сделать следующий вывод: диагностика, которая легко приводит к значительным ошибкам данного рода, не может быть надежной. А также продемонстрировал опасности, связанные с игнорированием особенностей личности в психиатрических учреждениях.

### Ответная реакция

Розенхан опубликовал свои результаты в журнале «Science» с целью подвергнуть критике ненадежность психиатрической диагностики, недопустимый и унижительный характер психиатрической помощи, который в полной мере ощутили на себе испытуемые, принявшие участие в данном исследовании. Его статья вызвала бурную полемику.

Многие защищали психиатрию, доказывая, что поскольку психиатрическая диагностика широко полагается на сообщения пациентов о своих симптомах, их симуляция является показателем ненадежности психиатрической диагностики не в большей мере, чем симуляция симптомов других заболеваний. В данном ключе в 1975 году ответил на критику, вызванную исследованием Розенхана, главный автор классификации психических расстройств (DSM-IV) психиатр Роберт Спитцер:

«Если бы я должен был выпить литр крови и, умалчивая о том, что я сделал, прийти в отделение экстренной медицинской помощи любой больницы, харкая кровью, то поведение персонала было бы вполне предсказуемым. Если бы они мне поставили диагноз и назначили лечение как при язве желудка и двенадцатиперстной кишки, то я не уверен, что мог бы убедительно доказать, что медицинской науке неизвестно, какой диагноз поставить при этом состоянии».

Можно по-разному относиться к идеям Розенхана и аргументам его оппонентов, но не вызывает сомнения, что проблема постановки психиатрических диагнозов существует. Грань между болезнью и здоровьем настолько размыта, что, не заметив, переступить ее очень просто. Тут безусловно есть что исследовать как сторонникам Розенхана так и его противникам.

И. Остин

\*Стигма от геч. — клеймо, отметина.

\*Психотик характеризуется потерей контакта с реальностью и слишком слабыми защитами. Если невротик полагает, что проблема кроется в нем самом, то психотик не сомневается в том, что угроза идет от окружающего мира.





# ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

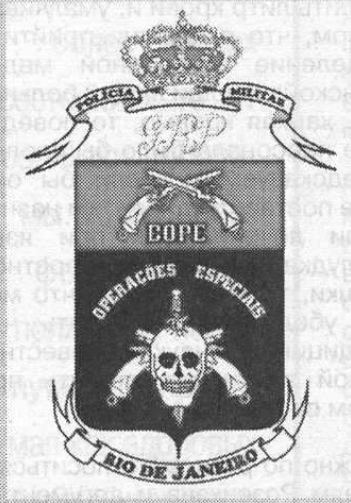
Камикадзе вылетали на задание под песню VIII века «Уми юкаба». Литературный перевод: «Если морем мы уйдем, Пусть поглотит море нас, Если мы горой уйдем, Пусть трава покроет нас. О великий государь, Мы умрем у ног твоих, Не оглянемся назад».



Сколько бы ни говорили о бесчисленных любовниках Екатерины II, историкам известна только 21 фамилия.



Элитные подразделения военной полиции штата Рио-де-Жанейро в Бразилии носят название BOPE. Основной деятельностью BOPE являются спецоперации в городских условиях с ведением уличных боев. Это подразделение считается одним из лучших в мире среди себе подобных. Девиз BOPE — Нож в черепе, что и изображено на эмблеме.

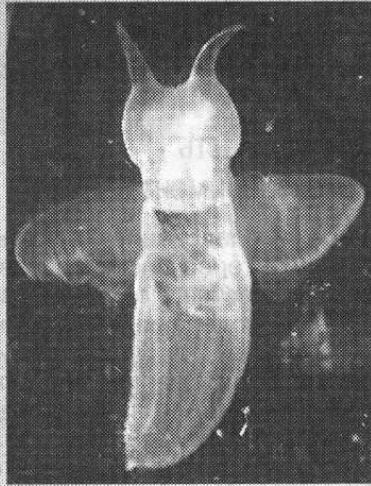


Освоение огня древними людьми 1,5 миллиона лет назад стало переломным моментом в социальной эволюции человека, позволившим людям разнообразить белковую и углеводную пищу появившейся возможностью приготовить ее, развить свою активность в ночное время, а также защищаться от хищников.



Морской ангел (*Clione limacina*) — вид брюхоногих моллюсков. Это хищные пелагические организмы, специализирующиеся на питании «морскими чертями» — моллюсками из рода *Limaci-*

*na*. Морские ангелы населяют холодные воды Северного полушария.



«Язык — это диалект, у которого есть армия и флот» — один из наиболее распространенных афоризмов, содержащих «политическое» определение разницы между языком и диалектом. В данном выражении указывается на то, что политический фактор является одним из важнейших факторов восприятия того или иного говора как отдельного языка или всего лишь диалекта. Чаше всего данную фразу приписывают американскому лингвисту Максу Вейнрейху.



Яд из варанов принято готовить в человеческом черепе.



Фраза «Если у них нет хлеба, пусть едят пирожные!» — стала символом крайней откровенности верховной абсолютистской власти от реальных проблем простого народа. Эти слова имеют запутанное происхождение. По наиболее расхожей версии, они принадлежат Марии-Антуанетте, хотя хронологическое сопоставление биографических данных королевы не соответствует ни дате появления фразы, ни ее содержанию. Данную фразу впервые записал Жан-Жак Руссо в своей исторической книге «Признания».



Поскольку Олимпиада была провозглашена явлением не межгосударственным, а международ-

ным, то, начиная с Олимпиады 1900 года, чешские спортсмены стали участвовать в Олимпийских играх. Они выступали под флагом Богемии, хоть и не имели в то время собственного государства. Это продолжалось вплоть до образования независимой Чехословакии в 1918 году.



Ход сардин — природное явление, наблюдающееся с конца мая по конец июля у юго-восточного берега ЮАР. Размеры косяков составляют более 7 км в длину, 1,5 км в ширину и 30 м в глубину. При наличии опасности сардины сбиваются в клубки, диаметром 10-20 м. Дельфины используют такое поведение сардин. Они отжимают от основного косяка сбившуюся в шар группу сардин и поднимают ее ближе к поверхности, где съедают.



Мясо дикобраза превосходно, оно белое, нежное и сочное — по отзывам, похоже на крольчатину, но превосходит ее по вкусу.



Геркулес — был зарегистрирован в Книге рекордов Гиннеса как самый крупный, ныне живущий на Земле, представитель кошачьих. В то время как рост льва может достигать 2,8 м, рост стоящего на задних лапах Геркулеса составляет 3,7 м. Является самцом лигра (гибрид льва и тигрицы). Геркулес весит более 400 кг, и эта подвижная кошка гигантских размеров не страдает от ожирения. Геркулес может развить скорость до 80 км/час и ежедневно съедает более 9 кг мяса.



Первые в мире банкноты были введены в оборот китайскими властями не позднее 812 года.



# РАЗНОЕ - РАЗНОЕ - РАЗНОЕ

В январе этого года жители Енбекшилдерского района Акмолинской области Казахстана наблюдали сразу три Солнца. Подобное атмосферное явление можно увидеть крайне редко. Для его возникновения необходимо стечение сразу нескольких обстоятельств. Погода должна быть ясной, а светило должно находиться невысоко над горизонтом. Иллюзия нескольких светил создается кристаллами льда в перистых облаках на высоте 5-10 километров. Обычно эти кристаллы приводят к формированию вокруг Солнца гало, нередко разноцветного, однако при особом расположении способны создавать иллюзию нескольких светил.

Азиатские кочевники неоднократно приходили в Европу. Это были половцы, печенеги, аланы, гунны, скифы, монголы и др. Отразились ли такие контакты в нашем геноме? Таким вопросом задались ученые Медико-генетического центра Российской академии медицинских наук. Для изучения генетических последствий этих миграций ученые исследовали последовательности Y хромосомы, которая наследуется по отцовской линии. Результаты показывают, что ядро всего центрально-азиатский генофонд проявляется у калмыков, пришедших в Европу в XVII веке и башкир, живущих на географической границе Европы и Азии. В генофондах других народов Европы (русских, украинцев,

белорусов), доля центрально-азиатских последовательностей Y хромосомы пренебрежимо мала. Исследователи делают вывод, что мы типичные европейцы, и азиатское завоевание оставило след в нашей истории и культуре, но не в генофонде.

В норвежском Хуруме, что близ Осло, открыта первая в мире осмотическая энергоустановка, вырабатывающая электричество за счет смешения пресной и соленой воды. Это лишь пилотный проект, но такой способ получения энергии считается особо перспективным, а запуск первых полномасштабных объектов ожидается уже в 2015 году. В новой технологии используется известный принцип смешения растворов, различных по концентрации. По сути, пресная вода в установке "засасывается" соленой водой через мембрану. Благодаря этому в сосуде с соленой водой создается давление, используемое для получения энергии. Глобальный потенциал выработки осмотической энергии - 1600-1700 ТВт в год, что соответствует примерно половине всего энергопроизводства Евросоюза.

Успехом завершились испытания американского противоракетного лазера воздушного базирования. В ходе испытаний, баллистическая ракета была выпущена с мобильной морской платформы. Всего через несколько секунд прибо-

ры экспериментального самолета Airborne Laser Testbed зафиксировали ракету и начали сопровождение цели низкоэнергетическим лазером. Затем был включен второй маломощный лазер для замера атмосферных помех и коррекции боевого луча, и, наконец, по ракете был открыт огонь из мегаваттного лазера, который нагрел цель до появления "критических повреждений". На уничтожение ракеты системе потребовалось менее двух минут.

Негативные эмоции способствуют критическому мышлению. К такому выводу пришла группа австралийских ученых под руководством профессора психологии Джозефа Форгаса из Университета Нового Южного Уэльса. Ученые вызывали у участников исследования хорошее или плохое настроение, демонстрируя им соответствующие фильмы, а также предлагая вспомнить о приятных и неприятных событиях в их жизни. Затем испытуемых просили оценить достоверность некоторых "урбанистических легенд" и слухов. Выяснилось, что добровольцы, пребывавшие в плохом настроении, менее склонны доверять полученной информации, чем те, кто испытывал положительные эмоции. Также они допускали меньшее количество неточностей, когда их просили вспомнить определенные события.

## Ответы на задачи (с. 15)

### 1. 8 марта

Юрий - гвоздики – Лене  
 Андрей - розы – Кате  
 Дима - мимозы – Марине  
 Георгий - гладиолусы – Оле

### 2. Сумма чисел

Он выделил 49 пар чисел: 99 и 1, 98 и 2, 97 и 3 ... 51 и 49. В сумме каждая пара чисел равнялась ста, и оставалось два непарных числа 50 и 100. Следовательно,  $49 \times 100 + 50 + 100 = 5050$ .

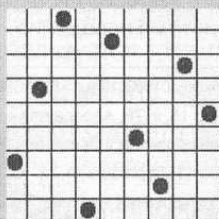
### 3. Две шкатулки

В первой.

### 4. Сколько мне лет?

23 года. Разность между годами отца и сына равна 23 годам; следовательно, сыну надо иметь 23 года, чтобы отец был вдвое старше его.

### 5. 9 точек



## Ответы на КЕЙВОРД

(с. 36)

Н	А	К	И	П	Ь	В	Х	Б	С	Б	Ы	Т
Я	А	Р	В	Е	Л	И	К	А	Н	Л	Е	
Н	А	У	Т	И	Л	У	С	М	Р	Н	А	У
Я	Ч	В	А	Д	И	Н	А	М	И	Т	А	
Ж	У	Р	А	В	Л	Ь	Я	Б	К	В		
П	И	К	Л	Ь	А	З	А	Г	О	В	О	Р
В	Б	Ж	О	К	Е	А	Н	Л	Д			
К	О	Л	О	Б	О	К	Ц	Т	К	А	С	К
П	Б	Р	О	Д	И	М	Ы	Й	А			
Ч	И	П	С	Ы	Р	О	Л	К	Й	А	Д	
С	Л	Р	А	З	Н	О	О	Б	Р	А	З	И
В	Е	Т	Е	Р	Л	Е	К	О	Ы	Л		
Ц	Й	Ф	Л	И	Р	Т	С	Т	Е	К	Л	О



# КЕЙВОРД



5	4	2	13	8	17		15		20		6		7	6	11	9
19		4		12		15	3	14	13	2	4	5		14		3
5	4	16	9	13	14	16	7		26		12		5	4	16	26
19		21		15		4		24	13	5	4	26	13	9		4
	23	16	12	4	15	14	17		19		6		2		15	
8	13	2		14		17		4		22	4	18	1	15	1	12
	15		6		23		1	2	3	4	5		14		24	
2	1	14	1	6	1	2		10		9		2	4	7	2	4
	8		6		12	1	24	13	26	11	25		25		4	
21	13	8	7	11		12		1		14		2		19		24
	7		14		12	4	22	5	1	1	6	12	4	22	13	3
15	3	9	3	12		14		3		2		1		11		14
	10		25		27	14	13	12	9		7	9	3	2	14	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
О	К	Е	А	Н																						

## Хит-парад бесполезных изобретений

В Японии существует общество, члены которого придумывают бесполезные, но технически вполне выполнимые вещи. Вот некоторые из них.

Фонарик, работающий на солнечной батарее, отлично светит в солнечную погоду, не нуждаясь в батарейках или аккумуляторах.

Портативная «зебра» для пешеходов, желающих переходить улицу не там, где положено, а там, где удобно.

Компактный вентилятор для охлаждения горячей пищи. Крепится на палочке для еды, но может подойти и для ложки с вилкой.

Тарелка для похудения - представляет собой полукруглую половину тарелки с зеркалом. В результате кажется, что еды в два раза больше, чем на самом деле.

Шапка для сна в вагоне метро. Спереди на ней написано: «Разбудите меня, пожалуйста, перед такой-то остановкой». Шапку натягивают на глаза, а в прозрачное окошко вставляют карточку с названием станции.

Зеркальное зеркало. Это на самом деле система зеркал, в которой ваше изображение передается таким, каким вас видят окружающие.

Портативная ступенька, это брусок на длинной ручке, который пригодится, если ступеньки лестницы слишком высоки для вас. Просто подставляйте брусок к каждой следующей ступеньке.

Авторучка с подогревом. Важно даже не то, что это устройство греет на лютном морозе, а то, что оно греет руки.

На координатной рубашке изображена сетка как в игре «морской бой». Теперь вы можете точно указать, где именно у вас чешется спина.

Пылесос наоборот - появился как следствие вражды между соседями. В устройство встроены таймер и оптическая система наведения.

## МЫСЛИ ВСЛУХ

Если это не может быть выражено в цифрах, это не - наука; это - мнение.

Справедливо, когда побеждает сильнейший, несправедливо, когда это не ты.

Началом ухаживания женщина считает момент, когда мужчина начал тратить на нее деньги.

Если ты никому ничего не должен, то ты никому ни за чем не нужен.

Возможности медицины не ограничены; ограничены возможности пациента.

Любого автомобиля хватит до конца жизни, если ездить достаточно лихо.

Любовь — это торжество воображения над интеллектом.

Патологоанатомы утверждают, что внутренняя красота человека сильно преувеличена.

Когда работу надо выполнить в сжатые сроки, то основные силы уходят на то, чтобы их раздвинуть.

На самом деле из того, что понятно, больше половины является хорошо замаскированным непонятным.

Только дураки повторяют свои ошибки. Умные совершают новые.

В борьбе за здоровье населения наибольших успехов добилась статистика.

Ревнует — значит любит. Не ревнует — значит не знает.

Хуже бесплодных детей могут быть только бесплодные родители.

До сих пор о правде известно только то, что в ногах ее нет.

Слушать — чрезвычайно высокая плата за право говорить.

Не жалуйся на жизнь — могло не быть и этого.

Зачастую темное прошлое обеспечивает светлое будущее.

Некоторых спасти от виселицы может только электрический стул.

У меня есть лишь один маленький недостаток, но зато много больших.

«Открытия и гипотезы» № 3 (97) березень 2010 р. Дата виходу 01.03.10 р. ISSN 1993-8349. Видавець 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: grant@i.com.ua

Реєстраційне свідоцтво КВ № 4978 від 23.03.01р. Головний редактор та видавець Левченко Ігор Васильович. Тираж 10 000 екз. Ціна договірна.

Видання виходить щомісячно. Папір: Обкладинка крейдова - 150 гр., офсетний - 60 гр. Типографія ТОВ «Гнозис»: 04080, м. Київ, вул. Межигірська, 82а. тел.: 537-22-45. Видання виходить з травня 2001 року. Об'єм 5 ум. друкарських аркушів. Передплатний індекс 06515 у каталогу «Періодичні видання України».

Контактні телефони редакції: 8 (044) 530-86-07, 8-050-594-05-59. При підготовці номера використовувались матеріали власних кореспондентів, а також із різних вільно доступних джерел. Редакція може не поділяти думку автора матеріалу. Прислані в редакцію статті не рецензуються і не повертаються. Відповідальність за факти викладені у матеріалах несуть автори матеріалів. За зміст рекламної інформації відповідальність несе рекламодавець.



# Анонс №4

## ПЕТРОГЛИФЫ ЛИВИЙСКОЙ САХАРЫ

Сейчас великая пустыня Сахара представляет собой практически безлюдную и бесплодную территорию. Но так было не всегда. Об этом говорит открытая в Северной Африке наскальная живопись. Эти петроглифы стали важным источником знаний о природе и населении Сахары в период палеолита и неолита.

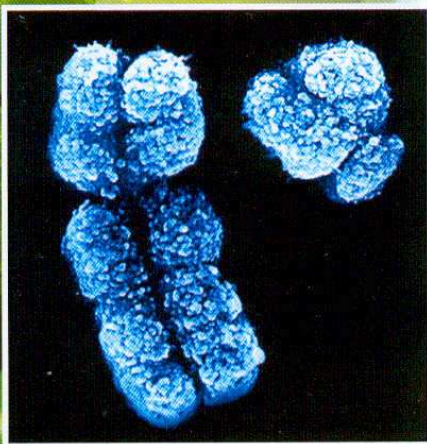


## ТАЙНА ПЯТОЙ ПЛАНЕТЫ

Гипотеза о существовавшей ранее в Солнечной Системе еще одной планете, часто используется в научной фантастике. Как правило, предполагается, что на планете под названием Фазтон жили разумные существа, которые своими действиями вызвали разрушение своего мира.

## БОЛГАРСКАЯ ПРОРИЦАТЕЛЬНИЦА ВАНГА

Одной из наиболее известных прорицательниц прошедшего века считается Вангелия Пандева Гуцерова – Ванга. В средствах массовой информации содержатся утверждения о том, что Ванга могла называть места нахождения трупов исчезнувших людей, раскрывать преступления и многие другие фантастические вещи. Именно эти ее качества заставили автора провести свое небольшое исследование деятельности Ванги.



## ОДИССЕЯ МУЖСКОЙ ХРОМОСОМЫ

Люди издавна задавались вопросами. От кого мы произошли? Откуда пришел наш народ? И, главный, вопрос – где истоки, колыбель всего человечества? Раньше подобные задачи решали антропологи, археологи и этнографы, но в последнее время к ним присоединились генетики.

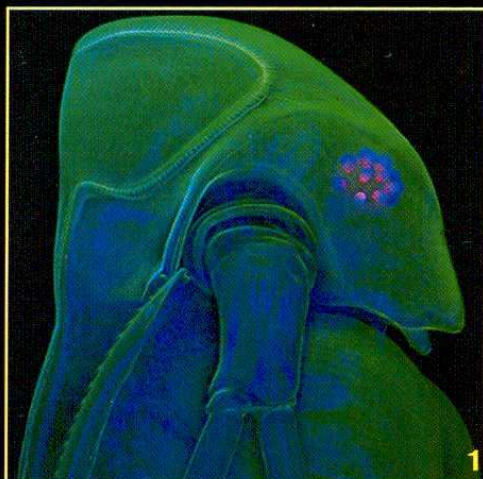
## КАК РАСЩЕПЛЯЮТ МГНОВЕНИЕ

Человек в своей повседневной жизни пользуется такими промежутками времени как: год, месяц, час, минута и др. вплоть до долей секунд, которые позволяют ощутить его органы чувств. Но физика давно уже вышла за пределы этих рамок и использует величины неуловимые для человека.



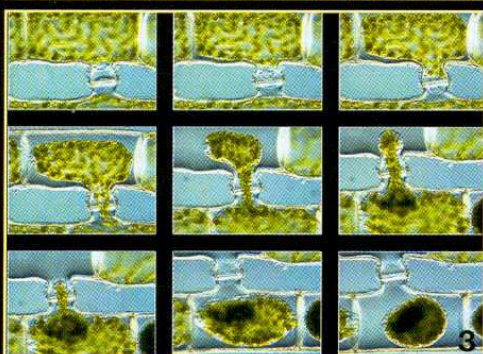


# Биология под микроскопом



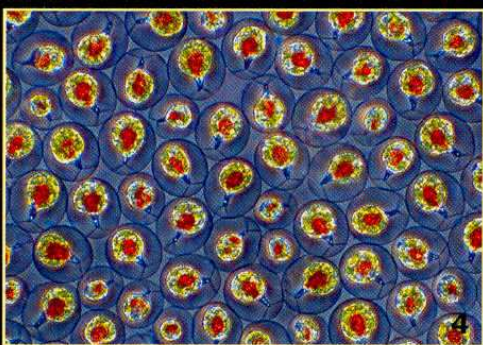
На конкурсе «Olympus BioScapes Imaging» были представлены микроскопические фотографии объектов биологической науки. Представляем вашему вниманию фотографии десяти победителей конкурса прошедшего года.

1. Этот снимок водяной блохи с ярко-зеленым «терновым венцом» победил на конкурсе. «- Венец» наружного скелета защищает блоху от хищников. Снимок раскрывает не только наружный скелет, но и внутренние детали – вплоть до ядра в клетках существа, которые видны здесь в виде крошечных голубых точек.



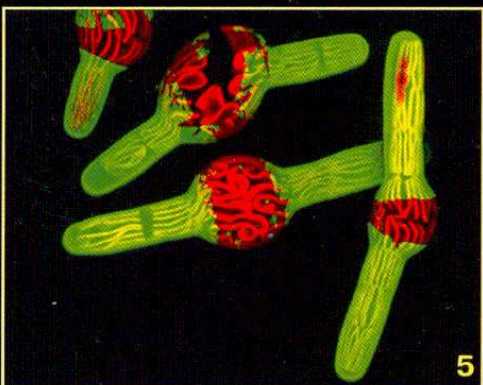
2. Протеиновая структура внутри ядра клетки кукурузы. Две параллельные оси синаптонемного комплекса представляют собой две нити на расстоянии всего 100 нанометров друг от друга.

3. Половое размножение водоросли *Spyrogyra*. Одна клетка становится полностью амебовидной, протискиваясь через узкую пыльцевую трубку, которую клетка-партнер только что создала между ними.



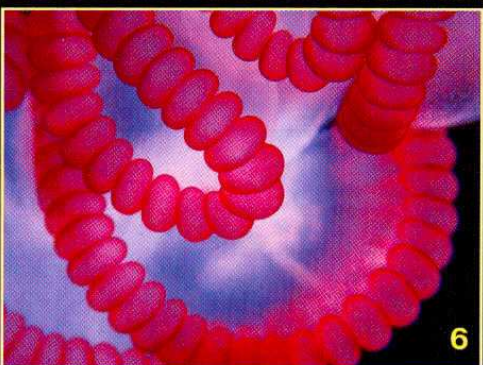
4. Запечатленные на снимке водоросли пресных вод известны своей способностью к синтезу пигмента, обладающего мощным противовоспалительным свойством.

5. Ген одноклеточной водоросли, который распадается после соприкосновения с ядовитой микротрубочкой, известной как оризалин.



6. На снимке печально известный своим болезненным ужаливанием португальский кораблик. Вы видите розовые «заряды» жалящих клеток.

7. Длинные извивающиеся нервные волокна покрывают хвост трехдневной личинки рыбки данио.



8. Необычный снимок цветка арабидопсиса, который является распространенным модельным организмом в биологии растений и генной инженерии.

9. Яркий снимок эмбрионов атлантического лосося.

10. Двигательный нейрон, пораженный боковым амиотрофическим склерозом, известным также как болезнь Лу Герига.

