

№2

ФЕВРАЛЬ

2012

ОТКРЫТИЯ ГИПОТЕЗЫ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ИЗДАНИЕ

ЗАГАДКИ ВСЕЛЕННОЙ

Природа темной материи - одна из величайших загадок современной космологии

ПРОТЕЗ ДЛЯ ВОСПОМИНАНИЙ

Идеи о возможной совместимости между мозгом и механизмом стали появляться сразу же после того, как возникли «думающие» машины

КАШЕЛЬ ЛЕЧИТЬ, ИЛИ НЕ ЛЕЧИТЬ?

Советы доктора Комаровского



9 771993 834002 02 >



ХРАНИТЕЛИ КОСТЕЙ
Различные оссуарии в виде – ящиков, урн, колодцев или целых помещений для хранения скелетированных останков, встречаются в разных странах мира с давних времен.

с. 40



ОБ ЭВОЛЮЦИИ АНГЕЛОВ
История представлений об ангелах отражает тысячелетние перипетии религиозной мысли.

с. 6



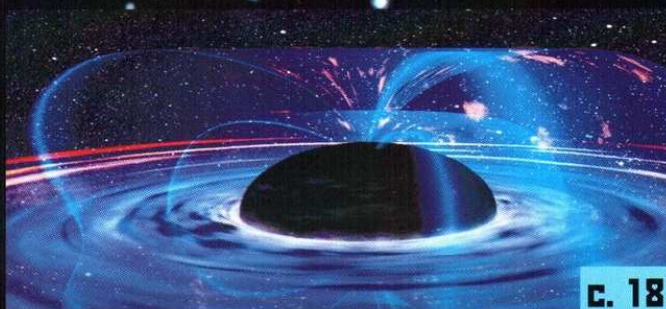
СКОЛЬКО “УШЕЙ” У ПАУКА?

Пауки – отряд членистоногих, второй по числу известных представителей в классе паукообразных. Всего их существует около 42 тысяч видов.

с. 31

КАК ГОВОРЯТ ДЕЛЬФИНЫ

У дельфинов акустический репертуар столь богат, что его коммуникативная система может служить неким аналогом человеческой речи



ЗАГАДКИ ВСЕЛЕННОЙ

Природа темной материи – одна из величайших загадок современной космологии.

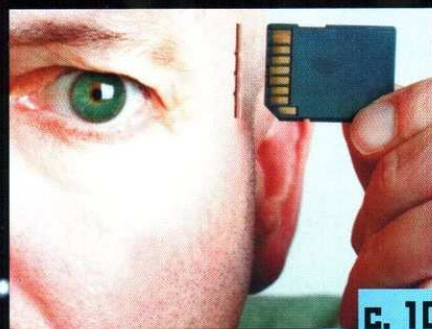
с. 18



с. 2

ПРОТЕЗ ДЛЯ ВОСПОМИНАНИЙ

Идеи о возможной совместимости между мозгом и механизмом стали появляться, очевидно, сразу же после того, как возникли «думающие» машины. А поскольку сочинять проще, чем делать, фантасты сильно опередили ученых.



с. 10



с. 8

ОТКУДА РАСТУТ НОГИ У РАСПРОСТРАНЕННЫХ СУЕВЕРИЙ?

Почему нельзя ничего делать в пятницу, 13-го? И почему нельзя отмечать 40-летие?



с. 34

ПОЧЕМУ РЖАВЕЕТ ГВОЗДЬ?

Ржавый гвоздь, ржавый мост, ржавый забор, ржавый корабль. Почему все железное ржавеет и что же такое ржавчина?

Считаете ли вы, что можете или нет, – вы правы!

Генри Форд, 1863-1947, американский инженер, промышленник, изобретатель, один из основателей автомобильной промышленности США

Содержание

КАК ГОВОРЯТ ДЕЛЬФИНЫ	2
Об эволюции ангелов	6
Летающие автомобили наступают	7
Откуда растут ноги у распространенных суеверий	8
ПРОТЕЗ ДЛЯ ВОСПОМИНАНИЙ	10
Найдено новое плотоядное растение	14
Как ходят носороги	14
Определен цвет Млечного Пути	15
Звезды нашей Галактики	15
Сказ о первом хакере	16
Рука переучивает мозг	17
Многочеточные дрожжи	17
ЗАГАДКИ ВСЕЛЕННОЙ	18
Найден чертеж Вавилонской башни	22
Сумка Леонардо снова в моде	22
Цивилизация “золотых вождей”	23
Второе упоминание о “конце света”	23
КАШЕЛЬ. ЛЕЧИТЬ, ИЛИ НЕ ЛЕЧИТЬ?	24
Сколько ушей у паука?	31
Какого цвета инфузория-туфелька?	31
Вакцина против кариеса	32
Скорость смерти	32
Курительные рефлексы	33
Оборотная сторона креативности	33
ПОЧЕМУ РЖАВЕЕТ ГВОЗДЬ?	34
Удивительный кетчуп	36
Десять основных геологических фактов	37
Спринтеры и стайеры	38
Мозг, предсказывающий будущее	38
Разоблачение Джеймса Бонда	39
ХРАНИТЕЛИ КОСТЕЙ	40
Знаете ли вы, что... ..	46
На досуге	48



Спешите подписаться на “ОиГ”!

Продолжается подписка на 2012 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 2005-2011 годы можно, перечислив деньги на нижеприведенные реквизиты в любом отделении Сбербанка Украины. (Вас попросят оплатить

дополнительно 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. При заказе более 5-х номеров - цена номера 6 грн. Квитанцию об оплате (или ее копию) с указанием номеров, которые вы желаете получить, и обратного адреса необходимо выслать на почтовый адрес редакции; 04111, г. Киев, а/я 2, ООО «Интеллект Медиа». После получения оплаты и квитанции Ваш заказ будет выполнен в кратчайшие сроки.

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

Редакция “ОиГ”



КАК ГОВОРЯТ ДЕЛЬФИНЫ

Вокальный репертуар подавляющего большинства видов животных ограничен лишь несколькими десятками типов сигналов, которые достаточно жестко связаны с определенными формами поведения. Но у китообразных, в том числе у дельфинов, акустический репертуар столь богат, что его коммуникативная система может служить неким аналогом человеческой речи.

Коммуникация, речь, язык

В этологии коммуникацию — передачу какой-либо информации от одной особи к другой — считают неотъемлемой частью социального поведения любого животного. Коммуникация обеспечивает такие жизненно важные функции, как индивидуальное или групповое опознавание, поддержание иерархических связей в группе, передача информации об изменениях в окружающей среде. У многих видов животных есть системы общения, основанные на «языках» поз, запахов, цветов, звуков. Однако все подобные «языки» объединяет одно: переданная информация сообщает о том, что происходит «здесь, сейчас, со мной». Коммуникативная система при этом состоит из стереотипных (пусть даже сложных по структуре) сигналов, довольно однозначно связанных с каким-либо типом поведенческой активности.

Из более сложных, специализированных форм коммуникации центральное место в этологии занимает понятие «языковое поведение». Под ним подразумевается целенаправленная передача сигналов (в противоположность, например, простому отражению физиологического или эмоционального состояния животного). Высшая форма коммуникации, характерная для человека как биологического вида, — членораздельная речь.

В лингвистике со времен Ф. де Соссюра большинством авторов противопоставляются категории «языка», «речи» и «речевой способности». Язык при этом трактуется как абстрактная система, существующая вне индивида, а языковая способность — как функция индивида. Речь же представляет собой индивидуальный акт реализации языковой способности при помощи языка как системы. При подобном определении названных категорий наличие языка не обязательно предполагает наличие речи.

Аналогичные представления бытуют и среди психологов. Здесь ключевым моментом является противопоставление механизма и процесса, в данном случае — речевого механизма, формирующегося в процессе усвоения языка, и собственно процесса речи. При этом язык переходит из предметной формы в форму деятельности.

Акустическая сигнализация дельфинов

То, что дельфины обладают хорошим слухом, было известно еще со времен Аристотеля. Однако исследования их акустической сигнализации начались лишь в 50-х годах XX в. Было показано, что дельфины используют звуки трех категорий — тональные (свисты), серии широкополосных импульсов и импульсно-тональные сигналы. Последние также представляют собой серии импульсов, но за счет большой скорости их следования (800—1400 имп./с) воспринимаются человеком как непрерывные. Многочисленными экспериментами было установлено, что серии отдельных импульсов используются дельфинами для эхолокации, а свисты и импульсные тона стали рассматриваться как коммуникативные.

В 1960 г. американский нейрофизиолог Дж. Лилли основал лабораторию, задачей которой были исследования акустических способностей дельфинов — афалин. Богатый вокальный репертуар этих животных, а

также их большой и сложно устроенный мозг привели Лилли к гипотезе о существовании у дельфинов развитой коммуникативной системы, сопоставимой по сложности и функциям с языком человека. Обнаружив способность афалин к подражанию человеческой речи, Лили попытался обучать дельфинов английскому языку с целью добиться осознанного использования предлагаемых слов и фраз. Однако больших успехов в этом направлении не было достигнуто, и в 1966 г. его лаборатория была закрыта.

Несмотря на критическое отношение к гипотезе Лилли большинства современников, все же следует признать, что она основана не на пустом месте: многочисленные факты свидетельствуют о высоком уровне психического развития афалин. Они ведут социальный образ жизни, формируя группы, в которых сильны индивидуальные связи между отдельными животными. Для диких дельфинов характерны сложные формы коллективного поведения (например, поисково-охотничьего или игрового), требующие четкого взаимодействия между особями, что невозможно без высокоорганизованной системы коммуникации. Известно, что акустический репертуар некоторых видов дельфинов не закреплен генетически, а формируется путем обучения. И, наконец, многочисленные исследования вокального поведения китообразных до сих пор не смогли установить точной функции ни одного из зарегистрированных сигналов, что косвенно свидетельствует о

том, что их коммуникативная система, действительно, может содержать в себе нечто большее, чем коммуникативная система других млекопитающих.

Исследования коммуникативной системы

Существует три основных методологических подхода к изучению языкового поведения животных. Все эти методы применялись и при исследовании коммуникации дельфинов.

Создание языков-посредников. В опытах американского исследователя Д.Батто, например, в качестве знаков-посредников при «общении» человека и дельфина использовались искусственные свисты, преобразованные из звуков человеческой речи. Система языка-посредника состояла из «слов», содержащих в себе одновременно и объект действия, и само действие, поэтому при замене игрового предмета, связанного с какой-либо командой, дельфин начинал путаться, что могло свидетельствовать о невысоких лингвистических способностях дельфинов. Опыты Л.Хермана были организованы сложнее: из сигналов — жестов дрессировщика — было сформировано несколько групп (объекты, действия, агенты действия и др.), при этом исходные знаки могли комбинироваться по строгим правилам в большое количество разнообразных команд. В ходе многочисленных экспериментов, по мнению Хермана, дельфины демонстрировали элементарное понимание грамматических пра-

вил. Однако можно ли на основании этих выводов судить о лингвистических способностях дельфинов? И почему те же экспериментальные подходы, с успехом применяемые при общении с человеком образными и обезьянами, выявили весьма посредственные возможности у дельфинов?

Возможно, дело в том, что экспери-

менты с использованием языков-посредников, поставленные на обезьянах и дельфинах, методически сильно отличались. Общение с дельфинами было односторонним: они, пользуясь указаниями дрессировщиков, должны были выполнять задания, и таким образом оказывались лишенными «права голоса», т.е. эксперимент походил скорее на дрессировку.

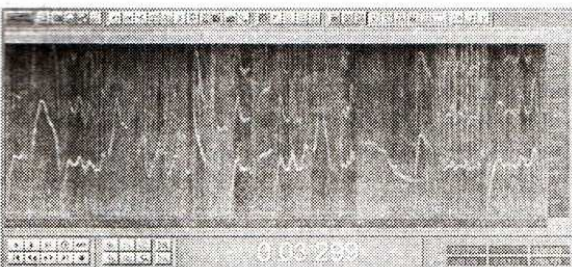
К сожалению, эти опыты, призванные пролить свет на коммуникативные способности афалин, из-за неудачного планирования так и не дали ожидаемых результатов, а дальнейшие исследования в этом направлении больше не проводились.

Прямая расшифровка сигналов — другой подход к изучению языкового поведения животных. В случае работы с дельфинами наиболее легкий способ упростить эту проблему — поставить коммуникативный эксперимент, когда сам экспериментатор волен решать, с кем и о чем должен «говорить» животные. Такие эксперименты были проведены во второй половине 60-х гг. прошлого века, когда интерес к «языку» дельфинов еще не угас окончательно.

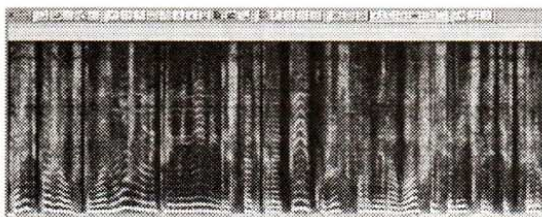
В 1965 г. Т.Лэнг и Х.Смит опубликовали результаты опытов, в которых две афалины, находящиеся в разных бассейнах, «общались» посредством телефонной связи, при этом каждые две минуты связь прерывалась на такой же срок. Было установлено, что для коммуникации дельфины использовали преимущественно один доминантный, уникальный для каждой особи тип свиста, те же сигналы звучали и при прерывании связи. Таким образом, результаты этого эксперимента не внесли ясности в вопрос.

В те же годы Дж. Дреер провел следующий эксперимент: группе из шести животных проигрывали шесть типов свистов, ранее записанных от них же. В ответ на каждый из них дельфины издавали разнообразные свисты, при этом количество сигналов было разным. Однако даже сам автор не смог сделать внятных выводов из поставленного эксперимента.

Наиболее известный эксперимент по выявлению коммуни-



«Уплотненная» (без участков тишины) запись подводной акустической сигнализации четырех афалин, содержащихся в дельфинарии. Репертуар свистов на первый взгляд поражает сложностью и разнообразием. Однако, приглядевшись, можно выделить четыре базовых «контур» свистов (соответствующих каждому дельфину) и их вариации, которые и формируют все это разнообразие.



Импульсно-тональные сигналы афалин кажутся более однообразными. Но если посмотреть на спектрограмму, можно убедиться, что за видимой простотой скрывается сложнейшая система акустической коммуникации, похожая на человеческую речь.

кативных способностей афалин провел Дж.Бастиан. Его цель — понять, может ли пара афалин решать совместную задачу, в ходе которой требовалась передача информации от одной особи другой. На первом этапе эксперимента дельфины должны были синхронно нажимать на одну из педалей в зависимости от типа предъявляемого светового стимула. Затем животных разъединили непрозрачной, но звукопроницаемой перегородкой, а стимулы предъявляли только одному из них. Оба дельфина продолжали выполнять задание правильно; когда же перегородку сделали еще и звуконепрозрачной, координация действий животных нарушилась. Было отмечено, что успешное решение задачи зависело от излучения импульсной серии тем дельфином, который видел световой сигнал. Казалось бы, эти результаты могут однозначно свидетельствовать о способности афалины передавать сложную информацию, однако даже сам Бастиан не решился на такие выводы, так как результаты опыта легко можно было объяснить самонаучением дельфинов.

В 70-80-х гг. прошлого века комплексные этолого-акустические исследования локальной популяции афалин в районе Тарханкутского п-ова (Крым) проводились под руководством В.М.Бельковича. Анализ этолого-акустических «текстов» показал, что каждая поведенческая ситуация у дельфинов характеризуется определенным «ансамблем» сигналов — простых и сложных свистов. Исследователи отмечают, что

сложный длительный свист состоит из элементарных «блоков», или «фонем». И сами «фонемы», и способы их использования оказались общими для разных групп афалин. Интерпретируя полученные результаты, авторы проводят аналогию со структурой полисинтетических языков (например, чукотского или некоторых индейских), в которых предложения

представляют собой как бы сложно составленные слова, а сами слова по отдельности, без соединения с другими, могут и не иметь самостоятельного значения.

Теоретико-информационный подход. Проблеме продуктивности коммуникативной системы афалины были посвящены исследования В.И.Маркова. По его мнению, афалины обладают обширным набором средств, обеспечивающих изменение параметров излучаемых звуков и, следовательно, их разнообразие. Акустические сигналы состоят из многоуровневых блоков, образованных путем комбинирования структурных элементов. Таким образом, многоуровневое комбинирование позволяет афалине создавать множество разнообразных акустических конструкций. По оценке Маркова, при свободном комбинировании структурных элементов теоретически может быть создано от 10^5 до 10^{12} сигналов, что значительно больше необходимого количества знаков для реального общения.

Кроме того, оказалось, что одиночные сигналы афалины издаются очень редко, обычно они сформированы в «тексты». Как предполагал Марков, это может быть обусловлено взаимодействием сигналов, а значит, наличием внутренней организации последовательностей. Чтобы доказать это, автор использовал методы системного анализа, в частности, метод ранговых распределений.

Как эмпирически установил американский лингвист

Дж.Ципф, если все слова большого текста ранжировать по частоте их использования (начиная с наиболее употребляемых), то частота n -го слова будет обратно пропорциональна его порядковому номеру. Данное ранговое распределение имеет вид гиперболы с коэффициентом регрессии -1 . Подобный метод с небольшими изменениями и применил Марков для оценки внутренней организации сигнальных последовательностей. Запись сигналов для этой цели проводили в ходе экспериментов, во время которых дельфины общались по электроакустической линии связи. Рассчитанный для случая такого «общения» параметр практически не отличался по величине от такого же показателя для человеческой речи, тогда как при разрыве связи между животными кривая распределения деформировалась.

Марков пришел к выводу: афалины обладают коммуникативной системой открытого типа, в основе которой лежит принцип многоуровневого комбинирования. Однако, не смотря на такие смелые и довольно убедительные с научной точки зрения выводы, идеи Маркова не были подхвачены современниками и не получили дальнейшего развития. Этому могло быть несколько причин. Во-первых, труднодоступность оборудования, с помощью которого можно было проводить тонкий анализ физической структуры сигналов. Во-вторых, небольшое количество опубликованных Марковым работ, которые, таким образом, оказались практически недоступны широкой научной общественности.

Правда, с середины 60-х годов известно, что в неволе каждый дельфин продуцирует лишь один доминантный тип сигнала — «автограф», обладающий стабильным и уникальным для каждой особи частотным контуром. Учитывая, что доля «автографов» у дельфинов, находящихся в изоляции, может составлять до 90% от всех акустических сигналов, неясно, с какими же сигналами работал Марков, и что позволило ему придти к сформулированным им выводам.

«Автограф» дельфина

Открытие Колдуэллов направило ход исследований коммуникации дельфинов по новому пути. В дальнейшем все внимание зарубежных ученых, изучающих афалин как в неволе, так и в естественной среде обитания, было приковано практически исключительно к «автографам». Полученные результаты полностью развенчали гипотезу о существовании у дельфинов «языка» как сложной многоуровневой системы свистов и снова вернули этих животных в один ряд со всеми остальными млекопитающими.

Было установлено, что «свисты-автографы» служат в качестве контактных индивидуально-опознавательных сигналов и играют важную роль в жизни дельфина, составляя весьма значительную часть их свистового репертуара не только в неволе, но и в природе. Интересно, что воспринимать и выделять конкретный тип свиста из прочих эти животные способны по одной лишь форме частотного контура.

Детеныши приобретают «свист-автограф» на первом году жизни, причем у самок он отличается от материнского, а у самцов — наоборот, схож. Способность афалин к вокальному обучению на этом не заканчивается: исследователи отмечают случаи подражания дельфинов звуку свистка тренера, а также «автографам» сородичей. «Свисты автографы» могут служить для позиционирования особей (как пространственного, так и иерархического), что крайне важно при взаимодействии дельфинов в море на больших расстояниях.

Кроме того, свисты, возможно, могут выполнять чисто «техническую» функцию, служа наряду с эхолокацией ориентационными сигналами, так как, в принципе, любой звук, отражаясь от предметов, может сообщать дельфину об их расположении в окружающем пространстве и физических свойствах.

Таким образом, большинство современных исследователей считают, что коммуникативная система афалины не выходит за

рамки обычной коммуникации в узком ее понимании: и вокальное обучение, и наличие индивидуально-специфичных сигналов — характерные черты коммуникативных систем многих млекопитающих и птиц. Разнообразие же свистовых сигналов, которое производит группа дельфинов, тоже имеет простое объяснение. Как и некоторые другие виды млекопитающих, для которых важны индивидуальные связи между членами общества, дельфины вынуждены развивать систему индивидуально-опознавательных сигналов. Но если наземные млекопитающие могут «пассивно» закодировать свои индивидуальные голосовые характеристики в общих типах криков через уникальные для каждой особи особенности вокального тракта, то для морских млекопитающих это не приемлемо. При нырянии вокальный тракт из-за сжатия может менять конфигурацию, что делает использование таких вокальных ключей ненадежными. Поэтому для индивидуального опознавания дельфины используют свист с уникальной для каждого животного формой частотного контура.

Вот уже более полувека дельфин афалина — пожалуй, самый популярный из всех китообразных — привлекает внимание зоологов, физиологов, инженеров и лингвистов. И неудивительно: совершенная приспособленность к водному образу жизни, сложная психическая организация, социальный образ жизни, развитая система акустической коммуникации и способность к эхолокации делают афалину интересным объектом для исследователей разных специальностей.

Система свистовых сигналов афалин сводится к совокупности индивидуально-специфичных сигналов («автографов») или их элементов. Ясно, что вряд ли система коммуникации, организованная подобным образом, может быть «открытой». Однако дельфины активно используют еще один тип акустических сигналов — импульсные тона, причем до настоящего времени эти сигналы остаются практически неисследованными.

В 2009—2011 г. мы провели комплексные исследования акустической активности афалин в условиях дельфинария. Длительный мониторинг показал, что доля свистовых сигналов составляет около 40% репертуара, а импульсно-тональных — почти 60%. К тому же, оказалось, что продуцирование этих двух категорий сигналов происходит как бы в «противофазе»: при резком возрастании числа свистов уменьшается количество импульсно-тональных, и, соответственно, при увеличении импульсно-тональных сигналов резко снижается количество свистов.

Был также отмечен феномен увеличения продуцирования импульсно-тональных сигналов в периоды, когда дельфины были «предоставлены сами себе», т.е. тогда, когда люди длительное время отсутствовали. Этот же феномен был отмечен и некоторыми зарубежными учеными. Возможно, большая доля свистов в вокальном репертуаре дельфинов, содержащихся в неволе, — артефакт.

Импульсные тона, будучи на первый взгляд более однообразными по сравнению со свистами, характеризуются гораздо большей вариабельностью структуры частотного контура, чем стереотипные и достаточно жестко закрепленные за каждым животным «свисты-автографы». На сонограммах последовательности импульсных тонов напоминают по структуре фрагменты человеческой речи (в которых отсутствуют шумовые элементы, т.е. согласные звуки). Таким образом, потенциально система этих сигналов вполне может обладать и соответствующими информационными возможностями. Для окончательного решения этого вопроса такие сигналы должны быть детально изучены с использованием методов, применяемых в структурной лингвистике и математической статистике.

Е. М. Панова
аспирантка кафедры зоологии позвоночных биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова
А. В. Агафонов
науч. сотр. лаборатории Морских млекопитающих Института океанологии РАН

ОБ ЭВОЛЮЦИИ АНГЕЛОВ



циональная, заставляет нас сердиться, гордиться и т. п. Третья часть — рациональная. Именно она делает нас похожими на Бога и ангелов. По мысли Евагрия, гнев — это что-то вроде демона, который нападает на нас. Если мы не можем с ним справиться самостоятельно, на помощь приходит рациональный ангел.

Эта теория многим приглянулась, и ангелы стали восприниматься как бестелесные «разумы» или «интеллекты». Тогда же разгорелась дискуссия, всем ли служат такие ангелы. Некоторые апологеты

монашества утверждали, что ангела-хранителя надо заслужить, причем сделать это можно только в монастыре. Однако в городской культуре верх взяла более демократичная точка зрения. Епископы и прочие служители церкви уверяли прихожан, что ангел-хранитель есть у каждого. В Египте даже возникла гипотеза о том, что истинные аскеты, отказавшиеся от плотских удовольствий и семьи, сами могут стать ангелами уже на земле. Отшельники скромно отвергли этот комплимент — мол, мы больше похожи на животных, чем на бестелесных существ. В конечном итоге победила популистская точка зрения: мы не ангелы, но мы все достойны ангелов-хранителей.

Не успели верующие хоть немного договориться о том, кто такие ангелы, как теологи принялись спорить о самоорганизации небесных посланников. Библия об этом мало что сообщала, и желающих заполнить пробелы Св. Писания развелось множество. Неизвестный автор под кодовым именем Псевдодионисий, писавший около 500 г., воспользовавшись идеями предшественников, разделил небесную иерархию (его работа так и называлась — «О небесной

иерархии») на девять чинов. От высшего к низшему — ангелы, архангелы, начала, силы, добродетели, доминионы, престолы, херувимы и серафимы. Церковь, правда, эту иерархию так и не признала.

Примерно в то же время родилась традиция считать, что не все ангелы — ангелы. Скажем, сатана некогда был ангелом по имени Люцифер, но потом пал. Тем самым люди наделили ангелов свободой воли и сделали их еще больше похожими на самих себя. Ряд средневековых богословов в итоге предположил, что за человеческую душу ведут борьбу два ангела — падший и ангел-хранитель. Частью церковного учения эта теория тоже не стала, но популярна в народе по сей день.

Уже христианские теологи II–III вв. (например, Ориген Александрийский) полагали, что падшим ангелам была отведена важная роль в Божественном замысле. По их мнению, они принимают участие в управлении Вселенной (насколько им позволяет Господь), искушая человека и делая прочие гадости.

Наивные историки полагают, что средневековые остались далеко позади. Не тут-то было! Согласно опросу, проведенному в 2008 году организацией Gallup по заказу Университета Бейлора (США), около 55% американцев продолжают верить в то, что их защищают ангелы-хранители. Сколько таких людей у нас в стране данных нет, но думается, что побольше. Социолог Карсон Менкен собрал более 1100 историй «общения» с небесными заступниками. Как правило, речь идет о «чудесном» спасении во время несчастного случая, нападения, клинической смерти. Людям очень хочется верить в то, что их жизнь в надежных, всесильных руках.

*Подготовлено по материалам
National Geographic*

История представлений об ангелах отражает тысячелетние перипетии религиозной мысли. «Ангелос» в переводе с греческого означает «вестник». В греческом переводе Библии этим словом названы посланцы Бога.

В первые дни христианства некоторые верующие считали Иисуса Христа одним из ангелов. Мы знаем об этом, поскольку авторы конца IV в. приложили немало усилий, чтобы опровергнуть эти представления. Иисус «официально» потерял ангельский статус только в 325 г. на Никейском соборе, созванном римским императором Константином I для выработки единого, унифицированного христианского богословия из множества разношерстных учений. Только там было окончательно «установлено», что Христос имеет ту же природу, что и Бог. При этом подразумевалось, что ангелы — это нечто иное.

Хорошо, но кто такие ангелы? Представления о них были столь же разнородны, как воззрения первых христиан на самого Христа. Монах и аскет IV в. Евагрий, к примеру, писал, что сущность человека состоит из трех частей. «Нижняя» вызывает в нас голод, сонливость, желание плотских утех. Другая, эмо-

ЛЕТАЮЩИЕ АВТОМОБИЛИ НАСТУПАЮТ

Инженеры не оставляют попыток создания аппаратов вертикального взлета, пригодных для частных полетов над городами и селами. Несмотря на череду провалов предшественников, новые проекты объявились сразу в нескольких странах.

Американская компания Trek Aerospace вышла с заявкой на удобное и компактное транспортное средство с вертикальным взлетом.



Майкл Мошье и Роберт Булага решили создать «первый гибридный летающий автомобиль», работающий как на топливе, так и от аккумуляторных батарей. В новом «аэромобиле» за вертикальный взлет отвечают четыре винта в специальных кольцах (технология ducted fan).

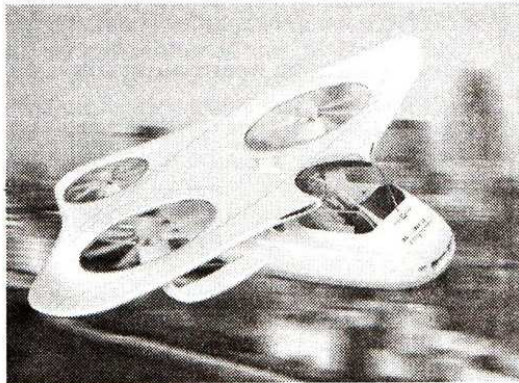
«Это уже не вопрос, можно ли это сделать. У нас есть проверенная технология, ключевые партнеры в области разработки и опыт, чтобы быть успешными в этом проекте», — говорит Булага о рождении новой машины.

Пример американцев не единичен. Так, мечту о персональных летательных аппаратах вынашивают участники проекта myCopter. Финансируемое Евросоюзом начинание объединяет специалистов из нескольких институтов и университетов Германии, Швейцарии и Великобритании. В результате их совместной работы, на свет появился проект персонального летательного аппарата Personal Aerial Vehicle (PAV).

Европейцы предполагают, что в недалеком будущем люди смогут на персональных летательных аппаратах, размером не намного больше легковушки,

добираться от дома до офиса по прямой. Предполагается также, что такие машины не будут подниматься выше 600 метров, так что, по идее, не повлияют на существующее воздушное движение, указывают авторы идеи.

Однако для внедрения новшества необходимо решить массу проблем. Например, разобраться с вопросами безопасности в плане управления машинами по отдельности и в целом таким движением.



Участники myCopter надеются на автоматизацию, ибо в пилотажное мастерство широких масс вернется слабо.

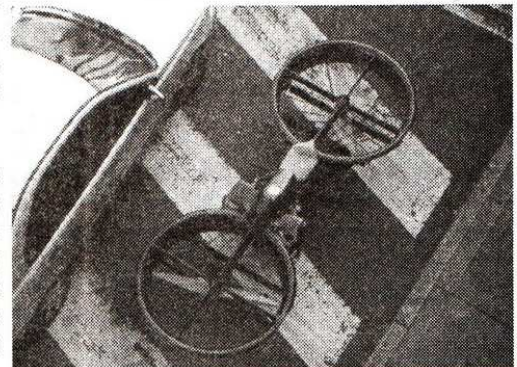
В дополнение к пока еще находящимся на бумаге автомобилям-небоходам из Европы и Америки недавно появился вполне продвинутый образец уже работающего летающего мотоцикла из Австралии. Называется он - Hoverbike. Здесь мы видим все те же винты в кольцах. Пара таких вентиляторов заменила летающему байку традиционные колеса. Между винтами — рама с двигателем (ДВС, 80 киловатт) и мотоциклетным сиденьем наверху.

Мотоцикл насчитывает 3 метра в длину, 1,3 м в ширину и 0,55 м в высоту. Сухой вес

«парящего мотоцикла» составляет 110 килограммов, максимальный взлетный — 270 кг, а подъемная сила — до 295 килограммов.

Изобретатель «Ховербайка» Крис Маллой считает, что тот сможет достигать высоты в три километра и развивать скорость до 278 километров в час. Тридцати литров горючего ему должно хватать на час полета при крейсерской скорости 148 км/ч. Предусмотрена также установка дополнительного бака, удваивающего дальность полета.

Но все эти цифры австралийцу еще нужно подтвердить делом. Пока же машина тестируется на привязи вблизи земли. Автор летающего мотоцикла говорит, что намерен сначала получить как можно более стабильную конструкцию с чисто механическим управлением, а потом уже можно будет ее развивать — добавлять автоматику (гироскопы, компьютеры, предотвращающие опрокидывание и так далее).



Что до безопасности, то австралийский изобретатель предполагает либо встраивать парашют в сам мотоцикл, либо надевать парашют на пилота.

Следя за попытками человека подняться в небо, понимаешь - успех неизбежен. Дело лишь в цене и сроках.

И. Остин

ОТКУДА РАСТУТ НОГИ У РАСПРОСТРАНЕННЫХ СУЕВЕРИЙ?

Почему нельзя ничего делать в пятницу, 13-го?



Вера в ужасный день, пятницу 13-е, предположительно имеет религиозные корни. Из вольной трактовки Ветхого завета следует, что именно в этот день Каин убил своего брата Авеля. Со временем эта легенда обросла огромным количеством домыслов, превратив цифру 13 в ужасный знак бед и несчастий. Например, в тайной вечере участвовало 13 участников. Также о предательстве Иуды впервые упоминается в 13-ой главе Евангелия от Иоанна, а распятие Иисуса произошло, по некоторым данным, 13 числа в пятницу. Со временем боязнь 13 только усугубилась. Так, например, в Америке в некоторых больницах нет 13-ой палаты, а в некоторых отелях 13-го этажа.

Почему нельзя передавать что-либо через порог?



Многие люди, никогда не здороваются, и тем более не передают ничего через порог. Как думаете, откуда это странное суеверие взялось? Все дело в том, что в древние времена

прах предков хранился под порогом дома, и тревожить их, передавая что-либо через порог, считалось крайне опасным. Именно поэтому нельзя и сидеть на пороге, который до сих пор считается границей между двумя мирами – безопасным домом и враждебным миром, или и того страшнее – миром живых и миром мертвых.

Возможно и другое объяснение. Не приглашая пришедшего в дом и здороваясь с ним на пороге, вы возможно тем самым даете ему понять, что он нежелательный гость в доме. И это будет неприятно обеим сторонам.

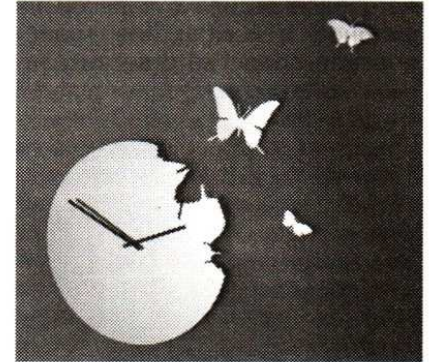
Почему нельзя возвращаться с полдороги?



Это суеверие так же связано с порогом и именно с его функцией границы между мирами. Не достигнув цели, человек возвращается домой ослабленный, и именно на пороге-границе его может ждать что угодно – от оскорбленных излишним беспокойством духов предков, до сущностей, мечтающих просочиться в наш мир. Чтобы нейтрализовать неудачи, притянутые возвращением, снова уходя, стоит посмотреть в зеркало, способное удваивать силы и энергию человека.

Рациональное объяснение состоит в том, что если вы вернулись с полдороги, то значит, с вами уже случилось что-то незапланированное. Ну а неожиданно случается, как правило, что-то плохое.

Почему нельзя дарить часы?



Даже сейчас, в наш просвещенный век, такой подарок как часы считается нежелательным. Почему же? Поверьте это пришло к нам из Китая, где считается, будто получить в подарок часы считается приглашением на похорон. У нас же считается, что подаренные часы будут отсчитывать срок дружбы с человеком, а то и считать время оставшейся ему жизни. Кроме того, стрелки часов относятся к острым предметам, которые, вместе с колющими, дарить крайне не рекомендуется, дабы избежать ссор и взаимных обид. Чтобы нейтрализовать разрушительное действие часов, нужно попросить за них монетку – тогда будет считаться, что часы вы не подарили, а продали.

Как гипотезу возникновения этого суеверия можно принять, что часы напоминали людям о быстротечности их жизни.

Почему нельзя отмечать сорок лет?

Сорок лет – единственный юбилей, который не принято отмечать, тем более для мужчин. В основе этой традиции лежит представление о связи числительного “сорок” со смертью. Предположительно, это связано с тем, что еще в Киевской Руси было принято “проверять умерших” на нетленность, и в XVII веке срок, по которому определялась нетленность мощей, был установлен в 40 дней. Тем более

число 40 так «созвучно» с поминальным, сороковым днем по смерти. Поэтому число «сорок» прямо связывалось с похоронами.

Почему нужно приседать на дорожку?



Эта примета основана на прадавней вере людей в добрых и злых духов, управляющих миром. Считалось, что домашние духи цепляются к человеку, мешая ему в дороге и пытаясь вернуть обратно, а значит, хорошей дороги не будет. Присев перед долгой дорогой, духов можно обмануть - они подумают, будто никто никуда уже не едет, и потеряют бдительность. А это значит, что отправиться в путь можно будет без лишнего «багажа». Кстати, эта примета перекликается с запретом на возвращение с полдороги. Духи могут разозлиться на то, что их обманули, и причинить еще больше пакостей.

Тем более, у этой приметы есть и практическое объяснение - перед дальней дорогой всегда полезно присесть, привести в порядок мысли и еще раз все обдумать.

Почему нельзя есть с ножа?



Говорят, если есть с ножа, станешь злым. Почему так? Все дело в том, что такой привычный нам нож имеет древнюю и богатую историю. Нож – одно из первых и главных орудий защиты и добычи пищи человека, а значит с самого начала времен, он был не просто куском металла, а предметом, имеющим сак-

ральное значение. Нож считался не только орудием труда, но и орудием защиты - как от реальных опасностей, так и от всяческой нечисти. Такой важный магический предмет требовал к себе особого отношения, и использовался только после проведения особых ритуалов. Есть с него - означало гневить духов, которые и делают человека злым и агрессивным.

Кроме того, оружие которым является нож всегда пугало людей. И если человек пользуется ножом как столовым прибором, то страх перед оружием переносится и на человека.

Почему нельзя ничего подбирать на перекрестке?

Перекресток всегда считался местом мистическим, где в прямом смысле пересекаются миры - наш и невидимые. На перекрестках проводится огромное количество ритуалов, которые не всегда направлены на добро и справедливость. Считается, будто если «перевести» болезнь или несчастье на какую-нибудь вещь, и выбросить ее на перекресток, ее заберет нечисть. Именно для того, чтобы не забрать себе чужие неприятности, и не стоит ничего подбирать на перекрестках, ведь чем дороже найденная там вещь, тем серьезней беда или болезнь, сведенная на нее.

Ну а кроме того – сложно увидеть разницу между понятиями «украсть вещь» и «взять потерянную». Может отсюда и суеверие?

Почему нельзя ходить в одном башмаке?



Данную примету соблюдали во все времена. Старые люди говорят, что если человек позволяет себе ходить в одном башмаке или в одном тапке, то он очень рано становится сиро-

той. Обувь всегда символизировала единение. Еще в Библии сказано: «Каждой твари по паре». Два башмака – это пара. Разъединяя пару обуви, вы разъединяете тех, кто дал вам жизнь. И если это не развод, который, кстати, раньше не был особо распространен, то остается только смерть.

Можно также предположить, что имеет место обратная зависимость. Если ребенок ходит в одном ботинке, то это значит что за ним некому присмотреть. А это может быть в том случае если ребенок сирота.

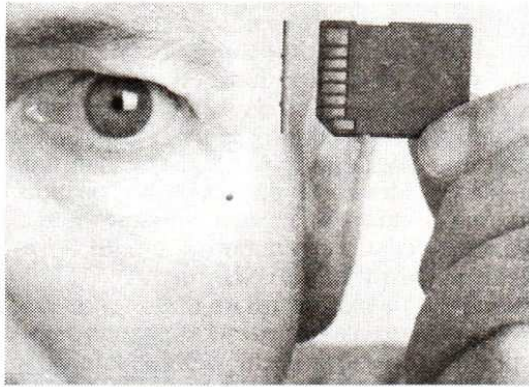
Почему после заката солнца нельзя выносить мусор?



Это, наверное, самая популярная у мужчин примета. В принципе, ее знает каждый, но вот не всем известны ее корни. Говорят, будто, вынося мусор ночью, вы выносите из дома деньги, но это логическому объяснению не поддается абсолютно. Еще одно объяснение связано с верой в добрых и злых духов. Для того чтобы добрые духи вошли на ночь в дом (естественно чтобы защитить домочадцев от духов злых), нужно подготовиться к их визиту и вынести из дома весь сор. Кто не успел, тот опоздал, и смысла в выносе мусора, соответственно и нет.

Наиболее реалистичной версией считается, что если вынести мусор после захода солнца, о вас будут ходить сплетни, и это неудивительно – с какой бы радости выносить из дома что-то под покровом темноты? Ведь соседи бдят и не преминут обсудить то, почему же вы так прячете свой мусор.

И. Остин



ПРОТЕЗ ДЛЯ ВОСПОМИНАНИЙ

Скажи «чип памяти»,
и вспомнится вся клас-
сика фантастики.

Например «Джонни
Мнемоник» — фильм о
нелегкой судьбе курье-
ра, чей мозг исполь-
зуют для транспорти-
ровки важной информа-
ции или Великое
Кодирование из повести
Стругацких «Полдень.
XXII век», где личность
умирающего ученого
переносят на жесткий
носитель. Станет ли это
возможным в реально-
сти?

«Химия и жизнь»

Идеи о возможной совместимости между мозгом и механизмом стали появляться, очевидно, сразу же после того, как возникли «думающие» машины. А поскольку сочинять проще, чем делать, фантасты сильно опередили ученых. Те еще только начинали фиксировать сигналы с электродов, вживленных в различные участки человеческого мозга, и с величайшими предосторожностями посылали обратные сигналы, а писатели уже подгружали героям навыки фехтования и иностранные языки либо переносили человеческое «я» в вычислительные машины и вели с ним трогательные диалоги.

Осуществить нечто подобное на практике было непросто по многим причинам. Тут и различие платформ — нейроны с их ионными насосами и нейромедиаторами не очень-то похожи на электросхемы, создаваемые людьми, и высокая степень миниатюризации оборудования, достигнутая природой, и «принцип черного ящика» — о работе нервной системы, здоровой или поврежденной, с самого начала приходилось судить по наблюдению за биообъектом, которым она управляет. Однако нелегко — не значит невозможно, и мы все время видим в новостях сообщения о новых открытиях, связанных с работой мозга.

Как мы знаем то, что мы знаем

Наше «я» — это в значительной мере наша память. Все, что мы пережили и узнали на своем веку, лица родных и знакомых, места, где мы бывали, факты, названия и определения, привычки и навыки, и сам язык, на котором мы говорим и думаем, — все это, как мы привычно отмечаем, «хранится в памяти». Отними у человека память, и что останется от его личности? А доступ к памяти, казалось, должен разрешить большую часть проблем, связанных с исследованием мозга.

Представление о «хранилищах памяти» фантасты моментально освоили и широко распространили в массах. Мол, достаточно найти доступ к этим секторам жесткого диска у нас в голове, подключиться к разъему, подобрать пароль, и помчатся по монитору потоки цифровых данных, на лету превращаясь в видеозаписи жизни пациента — скажем, любовные сцены или учебный фильм «как мы в первом классе писали заглавную букву «А»... Не тут-то было.

Выяснилось, прежде всего, что факты не откладываются в памяти в виде файлов, аккуратно разложенных по папкам и отсортированных. Больше это похоже на систему перекрестных ссылок. Можно сказать, что о каждом событии существует несколько памятей и различные аспекты хранятся отдельно.

Известный нейробиолог Вилаянур Рамачандран из университета Калифорнии — Сан-Диего в своей замечательной книге «The Tell-tale brain» (2010) рассказывает историю Джона, 60-летнего мужчины, перенесшего операцию по поводу аппендицита. Сгусток крови после операции попал в мозговую артерию, и Джон, к собст-

венному ужасу, не смог узнать свою жену, себя в зеркале. «Я знаю, что это я, — говорил он. — Подмигивает, когда я подмигиваю, и движется, когда я двигаюсь. Ясно, что это мое отражение. Но оно не похоже на меня». — «Мое зрение в порядке, доктор, это в мозгу у меня что-то не фокусируется», — повторял Джон, в прошлом военный пилот. Когда ему показывали морковь, он говорил: «Это длинная штука с пучком на одном конце. Кисточка?» Увидев козу — «какое-то животное, возможно собака». Джон утратил способность мгновенно распознавать объекты, как делает каждый из нас, а «вычислял» их категориальную принадлежность, исходя из отдельных признаков. При этом ни умственные способности, ни речь его не пострадали. Джон мог подробнейшим образом описать морковь, рассказав и о листьях, и о форме, и о цвете, и о способах приготовления. Он старательно перерисовывал гравиюру с изображением собора Святого Павла, которая была у него дома, скопировав и дефекты печати, но не мог объяснить, что на ней изображено. Он выдергивал цветы вместо сорняков у себя в саду, а в ответ на просьбу нарисовать розу и нарцисс изобразил «марсианские цветы», не существующие в природе. Но подстригать живую изгородь не разучился: для этого не нужно было идентифицировать объекты, достаточно различать неровности.

«Джон великолепно мог видеть, он только не знал, что он видит, — резюмирует Рамачандран и далее пишет: — Ты смотришь, ты видишь, ты понимаешь — это кажется таким же естественным, как то, что вода течет вниз. Только когда появляются какие-то неполадки, как у пациентов вроде Джона, мы понимаем, до чего это сложно. Хотя наша картина мира выглядит единой и согласованной, на самом деле ее создает активность тридцати (или более) различных зрительных областей в коре, каждая из которых имеет множество трудноопределимых функций».

Не следует думать, что речь идет о тридцати фрагментах

картинки: ситуация еще сложнее. Когда мы смотрим на стул, продолжает Рамачандран, его изображение отпечатывается на сетчатке нашего глаза, и на этом «понятное» заканчивается. В мозгу у нас нет экранчика, на который проецировалось бы изображение стула для нашего «внутреннего взора». Кстати, эта старомодная метафора мешает осознать простой факт: внутри нашей головы нет никаких глаз, которые могли бы взирать, там идут другие процессы.

Образ стула, передаваясь с сетчатки по зрительным нервам, хранится в нашей памяти в закодированном виде — так, если мы скачаем из Интернета фильм, например, «Завтрак у Тиффани» и откроем его редактором файлов, то не найдем изображения Одри Хепберн. Желая посмотреть кино из чужой памяти предстоит не кропотливый монтаж, а написание программы для воспроизведения видеофайлов неизвестного формата. Которые, кстати, пока еще не скачаны.

Что касается Джона, у него был поврежден один из путей обработки зрительной информации, так называемый вентральный поток «что?». Другие пути функционировали нормально, пациент хорошо видел, мог ходить по комнате, не натываясь на предметы, но разучился классифицировать их, соотносить изображение с именем объекта — хотя, как в случае с морковью, «теорию помнил».

Еще один пациент, названный в книге Дэвидом, не имел проблем с распознаванием лиц, но... «Доктор, эта женщина выглядит в точности как моя мать, но это не она — это чужой человек, который притворяется моей матерью». Фрейдистские объяснения этого заблуждения, которое называется «синдром Капгра», оказались несостоятельными, тем более что Дэвид и про свою собаку сказал: «Она выглядит совсем как Фифи, но это не она». На самом деле у пациента был поврежден путь передачи зрительной информации, ведущий к миндалине, — отключилась эмоциональная реакция на увиденное. (А вот Джон при виде льва ощутил

страх, хотя и не мог сказать, что это за животное.) Казалось бы, где зрительная кора и где миндалины — но отсутствие «правильного» эмоционального отклика на образы перенесло Дэвида в сюрреалистический мир, населенный коварными самозванцами. Хорошо, что абберация не затронула другие каналы ввода. Услышав по телефону голос матери, Дэвид узнал ее и обрадовался.

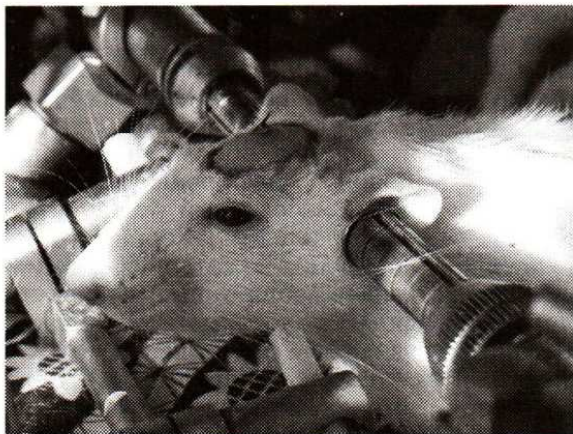
Отсюда следует, во-первых, что исследования механизмов памяти еще не скоро будут сопровождаться кинопоказами, придется обойтись менее эффектными примерами. (Впрочем, для тех, кто в курсе дела, они достаточно эффективны.) А во-вторых, не менее важны, чем пресловутые «хранилища памяти», пути доступа к ним — запоминания и воспоминания. Пока мы не разберемся с этим, мы не поймем и принципов кодирования.

Одну из центральных ролей здесь играет гиппокамп — часть старой коры головного мозга, одна из структур лимбической системы. Собственно, это не одна, а две маленькие структуры, симметрично расположенные в двух полушариях, и у человека действительно похоже на морских коньков (а у крысы — скорее на маленькие бананчики). Как многие древние структуры мозга, гиппокамп многофункционален, и одна из важнейших его задач — формирование долговременной памяти.

Ошибка записи

Человек, благодаря которому мы многое узнали о памяти, скончался 2 декабря 2008 года в возрасте 82 лет. Он был всемирно знаменит, однако имя его держали в секрете по этическим соображениям, и ученые ссылались на него, не зная, как его зовут. После смерти «пациента Г.М.» более 2400 тончайших срезов его мозга перевели в цифровой формат и разместили в Интернете (из этого начинания вырос проект «Обсерватория мозга»). Чем он так прославился?

Генри Молашен из штата Коннектикут с детства страдал эпилепсией. Припадки становились чаще и, когда Генри испол-



нилось 27 лет, случались по несколько раз в день. Нейрохирург Уильям Бичер Скоуэлл, знаменитый рискованными, но успешными операциями, взялся помочь молодому человеку. Он заключил, что очаги эпилепсии находятся в темпоральных (височных) зонах коры, и по каким-то причинам решил удалить более обширные участки. Помимо височных участков коры, удалены были значительная часть гиппокампа и миндалина. После этой операции оказалось, что разум Генри не удерживает никаких новых воспоминаний дольше 20 секунд: он не мог запомнить ни имен медсестер, ни как пройти в туалетную комнату. Это произошло в 1953 году, и Генри предстояло прожить еще 55 лет. Его интеллект не пострадал (а был он несколько выше среднего: несмотря на болезнь, Генри успел стать электриком), пациент с удовольствием решал кроссворды и смотрел телевизор. Ученые, работавшие с Генри, отзываются о нем как о жизнерадостном и кротком человеке. Он признавал, что болен, тревожился, что не помнит сказанного минутой назад, но никогда не отказывался участвовать в эксперименте, «чтобы принести пользу другим людям».

Случай «пациента Г.М.» показал, прежде всего, что память неоднородна: кратковременная память принципиально отличается от долговременной и за превращение свежих воспоминаний в постоянные отвечает именно гиппокамп. Еще интереснее было то, что Генри мог приобретать новые навыки — например, его научили рисо-

вать предметы, которые он видел в зеркале. Впоследствии Генри не мог сказать, кто и когда его этому научил, но как это делается, запомнил.

Гиппокамп бывает поражен при многих заболеваниях, сопровождающихся потерей памяти, таких, как синдром Корсакова, болезнь Альцгеймера.

Повреждения в основном затрагивают память о пережитых событиях, но не процедурную память (то есть навыки, умение решать задачи определенного типа). Кроме того, в гиппокампе есть так называемые нейроны места — каждый из них активизируется, когда животное или человек находится в определенном месте. Еще в 70-е годы XX века было показано, что эти нейроны отвечают за хранение и обработку пространственной информации — за построение «карты местности» в мозгу. Шуточную Игнобелевскую премию 2003 года по медицине получили Элинор Магуайр с коллегами «за доказательство того факта, что у лондонских таксистов есть мозги». На самом деле они показали, что у таксистов область гиппокампа, которая считается ответственной за пространственную память, в среднем больше, чем у людей других профессий, а у опытных таксистов больше, чем у начинающих. По словам самой Элинор, таксисты после церемонии награждения стали узнавать ученую даму в лицо и возить ее бесплатно.

В том же 2003 году в журнале «New Scientist» вышла статья с амбициозным заголовком «Первый в мире протез мозга». В ней рассказывалось о работах Теодора Бергера и его коллег из университета Калифорнии — Лос-Анджелес (UCLA). Группа Бергера объявила о намерении создать искусственный гиппокамп крысы. Они смоделировали гиппокамп как совокупность нейронных сетей. Крысиный гиппокамп, по большому счету, не слишком отличается от чело-

веческого, так что перспективы понятны.

Американский философ Дэниэл Деннет написал: «Когда переключаешься от попыток моделировать вещи с помощью уравнений к производству совершенных компьютерных моделей... ты можешь закончить моделью, тонко моделирующей природу, но ты не понимаешь модель». Это высказывание, чтобы оно не звучало так грустно, можно перевернуть: чтобы создать совершенную модель, не обязательно иметь исчерпывающую информацию об оригинале. В конце концов, протезы сустава или сердечного клапана не повторяют микроструктуру органов, они просто работают так же.

Если создать модель гиппокампа на компьютерном чипе, подать на входные электроды сигналы от других отделов мозга, связанных с гиппокампом, и получить на выходе сигналы, которые генерирует «живой» гиппокамп, то мы получим искусственный аналог этого отдела мозга. Протез, который перекодирует информацию из кратковременной памяти в долговременную. Одна небольшая операция, и нарушения памяти, выбрасывающие человека из нормальной жизни, останутся позади. А дальше — кто знает, как далеко может зайти протезирование?

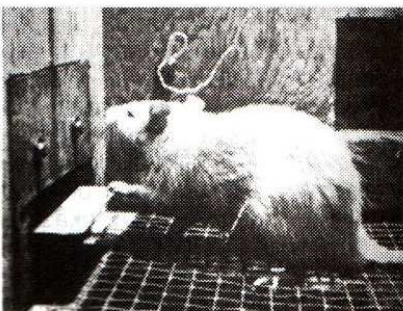
За первыми успехами снова были годы работы с математическими моделями и с подопытными животными. И вот, наконец, недавно появляются победоносные заголовки новостей: «Ученые поселили в мозгу крыс электронную память», «Ученым удалось сделать апгрейд мозга». Группа исследователей из UCLA и университета Уэйк Форест сделала чип, функционально замещающий участок гиппокампа у крысы, и экспериментально проверила, хорошо ли он работает.

Испытания нейропротеза

Крысу нельзя спросить: «Помнишь ли ты?». Для проверки памяти у животных использовали распространённый тест DNMS (delayed nonmatch-to-sample memory task). Крысу помещали в квадратную камеру,

в одной из ее стенок имелась поилка, а справа и слева от нее — рычаги, которые экспериментатор мог предъявлять животному или прятать. Сначала крысе показывали один рычаг, справа или слева от поилки, и в ответ на нажатие крыса получала каплю воды. (Естественно, эксперимент организовали так, чтобы у подопытного было желание сотрудничать: крыса не умирала от жажды, но пить хотела.) Потом ничего не происходило до тех пор, пока крыса не касалась носом ячейки с фотоэлементом в противоположной стенке камеры. Тогда крысе предъявляли уже два рычага, и она должна была нажать рычаг не с той стороны, что в первый раз, а с другой: если сначала рычаг был справа, то во второй раз надо было нажимать слева, и наоборот. Выполнив задание правильно, крыса снова получала воду, если же она ошибалась, то воды не получала и в камере на пять секунд выключали свет. (Фаза задержки с поиском фотоэлемента нужна именно для того, чтобы проверить, записалось ли в память положение первого рычага — чем дольше задержка, тем больше вероятность, что крыса забудет, слева он был или справа.)

Понятно, что и при гадании вслепую меньше половины правильных ответов быть не может, но если их число при многократном повторении эксперимента с десятками животных существенно превышает 50% — стало быть, крысы помнят, где был рычаг в первый раз. А если «назначить» группе подопытных тот или иной препарат, или подвергнуть их стрессу, или сделать с ними что-нибудь еще, что подскажет ученым фантазия, — по увеличению или уменьшению числа правильных ответов



можно судить о том, как эти факторы влияют на память.

Когда в голове крысы закреплялась последовательность «один рычаг — фотоэлемент — другой рычаг», ей (наконец-то!) имплантировали электроды. В гиппокампе есть участки, обозначенные буквами СА (лат. *cogni ammonis*, «аммонов рог» — другое название гиппокампа). Важную роль в формировании долговременной памяти играет проходящие сигналы от СА3 к СА1. Крысе вживляли с каждой стороны головы (в правый и левый гиппокамп) по два ряда электродов, на расстоянии 200 мкм один от другого, а между рядами — 400 мкм, на глубину 3–4 мм от поверхности коры. Такое расположение как раз соответствовало нужным группам нейронов. В каждом ряду было восемь электродов. Помимо них, некоторым крысам вживляли канюлю — тоненькую трубочку, через которую можно вводить химические вещества прямо в нервную ткань зоны СА3. После операции животные приходили в себя неделю, а затем начинались опыты.

Крыс подсоединяли к записывающей аппаратуре (конечно, таким образом, чтобы провода не стесняли движений). С каждого электрода писали информацию об электрической активности прилегающих нейронов.

Ключевым периодом для запоминания, что неудивительно, оказались несколько секунд между предъявлением крысе одного рычага и моментом нажатия. С некоторой натяжкой можно сказать, что мы увидели запись крысиных «мыслей»: «Ага, теперь правый» и «Ага, теперь левый». (Интересно, что паттерны активности в правом и левом полушарии были неодинаковыми.)

Эти результаты позволили довольно успешно предсказывать, выполнит крыса задачу или провалится, по наблюдениям за активностью ее мозга во время предъявления первого рычага. «Сильный» сигнал соответствовал отличному запоминанию — даже когда крыс заставляли промедлить лишние 10–20 секунд, они делали мало ошибок. Крысы, выдавшие

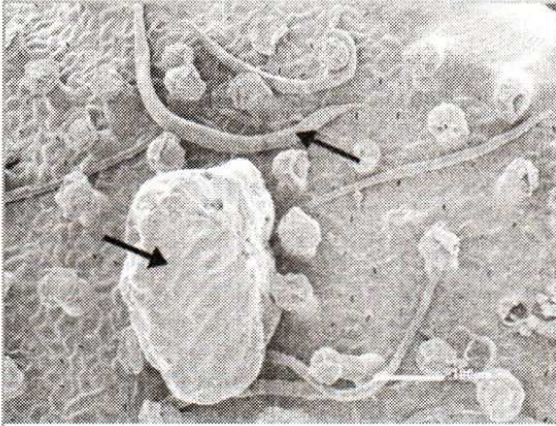
«слабый» сигнал, как двоечники на экзамене, скатывались к позорным 50%, чуть только их заставляли подождать подольше, но, если два рычага им предъявляли через считанные секунды, все-таки показывали удовлетворительный результат — короткая память у них была. Подобная методика может найти применение в диагностике нарушений памяти.

Однако впереди самое интересное: коррекция памяти. На электроды в области СА1 крысам транслировали «сильный» сигнал, и результаты существенно улучшались даже у тех, собственные сигналы которых были «слабыми». Протез выполнял свою функцию. В качестве дополнительного контроля подавали «бессмысленные» сигналы (мало ли, может быть, электроды просто стимулируют собственную активность клеток!), и они не дали эффекта.

Чтобы окончательно убедиться, опыты повторили на крысах, утративших способность запоминать. Через канюлю, расположенную рядом с электродами, в течение 14 дней вводили МК801 (дизоцилпин) — вещество, блокирующее перенос нейромедиатора глутамата. В итоге бедное животное, совсем как Генри Молашен, не могло запомнить событие, случившееся только что (хотя навык «один рычаг — фотоэлемент — другой рычаг» не утрачивало). Но когда беспмятной крысе передавали «сильный» сигнал, она вновь успешно справлялась с заданием. «Поверните рубильник, и крысы вспомнят. Выключите его, и крысы забудут», — с гордостью говорит доктор Бергер.

Что ж, повод для гордости есть. Сегодня никого не удивляет слуховой протез за ухом у бабушки или дедушки. Если дальнейшие исследования Бергера с соавторами будут успешными, возможно, для наших внуков такими же привычными будут пожилые люди (или молодые, по тем или иным причинам нуждающиеся в идеальной памяти) с двумя корбочками на висках. Кстати, а вы хорошо запомнили то, что сейчас прочитали?

Е. Котина



Стрелка слева указывает на песчинку, угодившую в липкую ловушку. Стрелка справа – на пойманного червя (фото Caio G. Pereira/Rafael S. Oliveira et al/PNAS).

Малоизученное растение, которое вообще не считалось плотоядным, на поверку оказалось наделенным уникальным механизмом питания. Чтобы раскрыть этот секрет, ученым потребовалось целое десятилетие.

Род *Philcoxia*, живущий в тропической саванне Бразилии, ученые впервые описали в 2000 году. Трех найденным видам

НАЙДЕНО НОВОЕ ПЛОТЯДНОЕ РАСТЕНИЕ

дали названия бразильских штатов – *P. bahiensis*, *P. goiasensis* и *P. minensis*. Ботаники отметили, что редкие растения предпочитают регионы с обилием солнца и песчаными почвами, в которых мало питательных веществ.

Новички сразу же приметились округлыми листьями с железками, которые производят липкое вещество. Особенности явно намекали на плотоядность растений, но никаких доказательств охоты первооткрыватели не обнаружили.

И вот, похоже, большую часть вопросов снимает статья, опубликованная в PNAS. В ней ученые не только приводят доказательства плотоядности *Philcoxia*, но и объясняют, почему эта особен-

ность оставалась незадокументированной. Оказалось, *P. minensis* использует паразитительный механизм – его липкие листья скрыты под песком и служат ловушкой для круглых червей нематод.

Это доказали лабораторные тесты, когда исследователи скормили *P. minensis* нематод и удостоверились, что черви перевариваются с помощью ферментов и при этом выделяется характерный изотоп азота. Окончательным свидетельством стали повторные опыты с тем же, но «проголодавшимся» растением.

Комментируя открытие, эксперты сходятся во мнении, что нынешняя оценка, будто бы плотоядны лишь 0,2% цветковых растений, может быть существенно заниженной, и вероятнее всего, нас окружает гораздо больше растений-убийц, чем мы думаем.



Сотрудники Королевского ветеринарного колледжа (Великобритания) задалась довольно странным и, как может показаться, праздным вопросом: как ходит носорог? Но стоит только присмотреться к виду носорожьей ноги, как тут же понимаешь, что могло привлечь внимание ученых мужей. От колена до бедра носорожья нога выглядит тонкой и хрупкой; внизу она переходит в довольно широкую стопу с подогнутыми пальцами. При этом вес носорога порой превышает 3,5 т. Как

КАК ХОДЯТ НОСОРОГИ

ноги животного во время ходьбы справляются с такой тяжестью?

Исследователи работали с тремя белыми носорогами, живущими в одном из британских зоопарков. Животных заставляли ходить по специ-

альному покрытию, нашпигованному датчиками давления. Полученные данные позволили узнать кое-что новое о способе передвижения носорогов, но одновременно озадачили исследователей другими загадками. Оказалось, что пальцы на ногах носорога испытывают давление в 5,25 кг/см², а сама стопа — всего 1,05 кг/см². Если сравнить это с давлением, которое действует во время ходьбы на человеческую стопу, то окажется, что это величины одного порядка. Причем, исследовате-

ли подчеркивают, что это максимальные значения, взятые в отдельных точках стопы. Ученые не измеряли время, в течение которого каждая отдельная точка испытывает такое давление; также не проводился подробный анализ распределения веса по всей поверхности стопы. Тем не менее, очевидно, что свой колоссальный вес носороги умеют распределять более чем эффективно.

Авторы работы попробовали сравнить походку носорогов с походкой слонов, еще одних сухопутных гигантов, которым тоже приходится решать проблему веса тела. Оказалось, что носороги большую часть веса направляют на внутреннюю часть стопы, слоны — на внешнюю. Правда, как это происходит с точки зрения анатомии и физики, зоологи пока сказать не берутся.

Подготовил К. Кириенко

ОПРЕДЕЛЕН ЦВЕТ МЛЕЧНОГО ПУТИ

Группа астрономов из Питтсбургского университета дала точное определение цвету Млечного Пути. Как выяснилось, название нашей Галактике дали весьма меткое. «Очень чистый белый, похож на цвет свежего весеннего снега ранним утром, вскоре после рассвета», — формулируют профессор Джефри Ньюман и аспирант Тимоти Ликиа.

Поскольку Солнечная система находится внутри Галактики, определить ее цвет не так-то легко — облака пыли и газа скрывают из поля зрения все, кроме ближайших к нам областей. Как отметил г-н Ньюман, это все равно что пытаться узнать, как какая погода на улице, сидя в доме без окон.

Ученые решили воспользоваться изображениями других галактик, полученными проектом Sloan Digital Sky Survey (SDSS), которому удалось «расцветить» уже примерно чет-

верть неба и учесть около миллиона галактик. Столь большая выборка позволила лучше понять развитие Млечного Пути и найти параллели с прочими объектами.

Специалисты выделили около тысячи галактик, похожих на Млечный Путь количеством звезд и скоростью, с которой они создают новые светила. Оба параметра связаны с яркостью и цветом объектов. Вот так и удалось выяснить, что Млечный Путь должен быть сильно похож на самые белые галактики. Следует отметить, что во многих культурах название, дававшееся звездной полосе, хорошо видимой в ночном небе, связано с молоком — вероятно, наряду со снегом оно воспринимается человеческим зрением как самая белая вещь на свете.

Астрономы делят большинство галактик на две большие категории — красные (новые звезды там формируются очень

редко) и голубые (в которых звездообразование идет полным ходом; кстати, самые яркие звезды — именно голубые, правда, они живут недолго по космическим меркам). Новое исследование помещает Млечный Путь близко к границе между этими группами.

Цвет Млечного Пути очень похож на цвет эталонного источника света D48.4, то есть лампы с цветовой температурой 4700–5000 К. Это примерно на полпути между светом старых ламп накаливания и стандартного белого цвета на экране телевизора.

Хотя Млечный Путь по-прежнему производит звезды, его ресурсы заканчиваются. «Через несколько миллиардов лет наша галактика поскучнееет: звезды среднего возраста будут медленно стареть и умирать, а на их место никто уже не придет», — описывает г-н Джефри Ньюман.

ЗВЕЗДЫ НАШЕЙ ГАЛАКТИКИ

Наш родной Млечный Путь содержит не менее 100 млрд. планет. К такому выводу пришла международная группа астрономов по итогам статистического исследования планет, которые лежат за пределами Солнечной системы.

Ученые считают, что в нашей Галактике каждая звезда имеет в среднем одну планету. Это значит, что в радиусе 50 световых лет от Земли насчитывается самое меньшее полторы тысячи экзопланет. Если же принять более смелую оценку — 1,6 планеты на звезду, получится, что в Галактике их 160 млрд.

В основе исследования — шестилетние наблюдения, выполненные коллаборацией PLANET.

Исследователи также делают вывод о том, что планет размером с Землю намного больше, чем миров, подобных Юпитеру. Специалисты «насчитали» в Галактике более 10 млрд. планет земной группы (они есть у двух третей звезд),

тогда как планетой юпитерианской массы обладает лишь каждая шестая звезда, а «Нептуном» — каждая вторая.

На сегодня подтверждено существование более 700 экзопланет. Своей очереди ждут примерно 2300 кандидатов. Подавляющее большинство открыто с помощью транзитной фотометрии и измерения радиальной скорости. Космический телескоп «Кеплер», к примеру, пользуется транзитным методом: он следит за крошечным снижением яркости звезды, возникающим при прохождении планеты между светилом и наблюдателем. Метод радиальных скоростей ищет незначительные колебания в движении звезды, вызванные гравитацией планет.

Эти технологии доказали свою продуктивность, но у них есть существенный недостаток:



они позволяют находить только те планеты, орбиты которых расположены сравнительно близко к звезде. Гравитационное микролинзирование обходит это препятствие, замечая объекты, находящиеся примерно на орбите Сатурна (как, впрочем, и те, что расположены в районе орбиты Меркурия).

Стоит добавить, что отдельное исследование, проведенное под руководством Такахиро Суми из Университета Осаки тем же методом микролинзирования, показало, что в Галактике сотни миллиардов планет. В основном они лежат за пределами орбиты Сатурна или находятся в свободном плавании.

Подготовил Н. Колесник

СКАЗ О ПЕРВОМ ХАКЕРЕ

Все началось в 1887 году, когда Генрих Герц доказал существование электромагнитных волн, предсказанных Джеймсом Максвеллом в 1865-м. Разделив конденсатор на два электрода, Герц получил ионизированный воздух в зазоре между ними. Возникла искра. Каким-то чудом другая искра метнулась между электродами в нескольких метрах от первых: электромагнитная волна от первой искры индуцировала ток между второй парой электродов. Это означало, что длинными и короткими всплесками энергии («волнами Герца») можно представить точку и тире азбуки Морзе. Так родился беспроводной телеграф, и Маркони Гульельмо со своей компанией находился в авангарде новой индустрии. Он хвастался в печати, что его устройства позволяют отправлять сообщения на большие расстояния так, что никто, кроме адресата, не в состоянии их получить.

Но за несколько минут до того, как Флеминг должен был принять сообщение из Корнуолла, тишину нарушила тиканье проекционного фонаря театра, с помощью которого лектор показывал слайды. Помощник демонстратора Артур Блок быстро понял, что проектор не просто мигает, а передает сообщения азбукой Морзе. Сомнений не было: кто-то поставил в театр импульсы, которые оказались достаточно сильными, чтобы их смогла принять лампа проектора.

Повторялось слово «вздор». Затем поползли стишки, что-то вроде: «Один человек, итальянец, всех обманул, зас...».

Поток брани прервался за несколько мгновений до поступления сигнала из Корнуолла. Демонстрация прошла нормально, но осадок остался. Все поняли, что беспроводная передача вовсе не так безопасна, как утверждал Маркони. Оказывается, сообщения можно подслушивать!

Маркони был уязвлен и разразился сердитым письмом в «Таймс». Ответ не пришлось долго ждать. Четыре дня спустя в «Таймс» появился ответ «хакера». Тот не скрывал своего ликования, объясняя выходку необходимостью продемонстрировать публике уязвимость системы. Автором послания был 39-летний Невил Маскелин, профессиональный фокусник.

Он появился на свет в семье изобретателей. Его отец придумал специальный замок для платных туалетов, который открывался, если в него бросить пенни. Ну а сын увлекся беспроводными технологиями. Он в совершенстве знал азбуку Морзе и применял ее в трюках по угадыванию мыслей: помощник скрытно от публики отправлял ему сообщения. Кроме того, он придумал, как с помо-

щью передатчика искры поджечь порох, не прикасаясь к нему. В 1900 году Маскелин отправил несколько беспроводных сообщений между наземной станцией и воздушным шаром, находящимся на 16-километровой высоте. Увы, его амбициям пришлось смириться перед ворохом патентов, которые зарегистрировал ушлый итальянец. Вскоре, однако, представился случай отомстить.

От новой технологии больше остальных должен был пострадать проводной телеграф. В то время телеграфные компании владели огромными наземными и морскими кабельными сетями. Одним из пострадавших должна была оказаться Восточная телеграфная компания, управлявшая



Невил Маскелин

узлом коммуникаций Британской империи в приморской деревушке Порткерно на западе Великобритании. Они то и попросила Маскелина немного пошпионить.

Фокусник воздвиг 50-метровую радиомачту на утесах к западу от Порткерно, дабы проверить, можно ли подслушать, какими сообщениями обмениваются берег и суда с помощью «сверхконфиденциальной» системы Маркони. 7 ноября 1902 года в журнале *Electrician* Маскелин

восторженно сообщил о том, что все прекрасно слышно. Проблема была не в том, чтобы уловить сигналы, а в том, чтобы разобраться в их огромном потоке.

Маркони запатентовал технологию настройки беспроводного передатчика на определенную частоту. Как ни смешно это выглядит сегодня, но тогда казалось, что тем самым можно оградить свои депеши от посторонних. Вероятно, именно г-н Маскелин первым показал, как обстоит дело в действительности.

Установив, что перехват возможен, Маскелин захотел привлечь больше внимания к недочетам технологии и показать публично, что в передачу можно вмешаться. Однажды он с комфортом разместился в близлежащем отцовском мюзик-холле с простым передатчиком и телеграфным ключом. Единственное, чему он тем самым причинил вред, — это самомнение Маркони и Флеминга.

Флеминг на протяжении нескольких недель распинался в печати, пытаясь представить поступок Маскелина преступлением против науки. Последний же парировал тем, что оппонент упускает из виду очевидные факты...

Сегодня ситуация немного другая. Хакеры действительно помогают обнаружить недостатки ПО, но в то же время наносят немалый ущерб.

И. Качурин

(Подготовлено по материалам *NewScientist*)

РУКА ПЕРЕУЧИВАЕТ МОЗГ

Известно, что у левшей мозг работает не так, как у правшей. А что если человеку вынужденно приходится временно стать левшой из-за травмы? Ученых заинтересовало, происходят ли в его мозгу какие-то изменения. Специалисты из клиники Университета Цюриха исследовали 10 праворуких добровольцев, у которых правая рука была сломана и находилась в лангете. Поэтому ее движения были сильно или совсем ограничены. Пациентам приходилось учиться выполнять все повседневные действия - есть, чистить зубы, писать - левой рукой.

Исследователи дважды сканировали мозг добровольцев в компьютерном томографе: через 48 часов после перелома и через 16 дней «обездвиживания» правой руки в лангете. На сканированных изображениях мозга они оценили состояние серого и белого вещества (то есть, скопления нейронов и проводящих волокон). Специалисты вычислили толщину коры полушарий мозга и толщину кортикоспинального тракта, который связывает головной и спинной мозг.

Одновременно со сканированием мозга с помощью специальных тестов у испытуемых оценивали «умелость» левой руки.

Оказалось, что смена ведущей руки привела к реорганизации мозга. «За короткое время иммобилизация правой руки вызвала изменения в сенсорных и моторных областях мозга», - объясняет руководитель исследования Ники Лангер. Серое и белое вещество этих областей в левом полушарии, которое контролирует движения правой руки, уменьшилось, а в тех же областях правого полушария, которое контролирует движения левой руки - увеличилось. Все это произошло за 16 дней переучивания.

Ученые подчеркивают, что за это время двигательные навыки левой руки совершенствовались - она стала гораздо лучше справляться с повседневными обязанностями. Причем чем более умелой стала левая рука, тем большая масса серого и белого вещества мозга приросла в правом полушарии. То есть, левая рука для успешной рабо-



ты привлекла дополнительные мозговые ресурсы.

Полученные результаты могут быть использованы для реабилитации больных после инсульта, подчеркивают исследователи. Так, если пациенту надо разработать одну руку, то его вторую руку будет полезно обездвижить. Тем самым в мозгу произойдет перераспределение ресурсов в нужную сторону.

МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ДРОЖЖИ

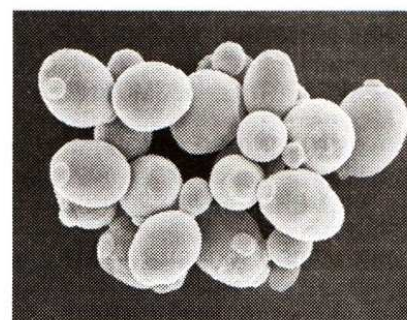
Уильям Ратклифф и его коллеги из университета штата Миннесота взяли одноклеточные грибы - хлебопекарные дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) и поместили их в колбы с питательной средой, которая постоянно взбалтывалась на специальном устройстве. Десять популяций дрожжей росли в таких условиях в течение двух месяцев, а затем исследователи рассмотрели, что из этого получилось.

Оказалось, что во всех колбах большинство клеток дрожжей сгруппировалось в сообщества (наподобие снежинок), состоящие из нескольких сотен клеток. Такие «снежинки» стали преобладать над отдельными клетками. Биологи объясняют, что сообщества в данных условиях получают адаптивное преимущество перед отдельными

клетками, так как они тяжелее и способны быстрее перемещаться в жидкости, получая больше кислорода.

Интересно, что клетки в сообществах приобрели некоторые черты, характерные для клеток многоклеточного организма. Они держались вместе, и «снежинки» не распались после клеточного деления, а образовывали дочерние «веточки». Когда исследователи изменили режим взбалтывания, «снежинки» стали меняться, но делали это, как единые организмы, не распадаясь на клетки.

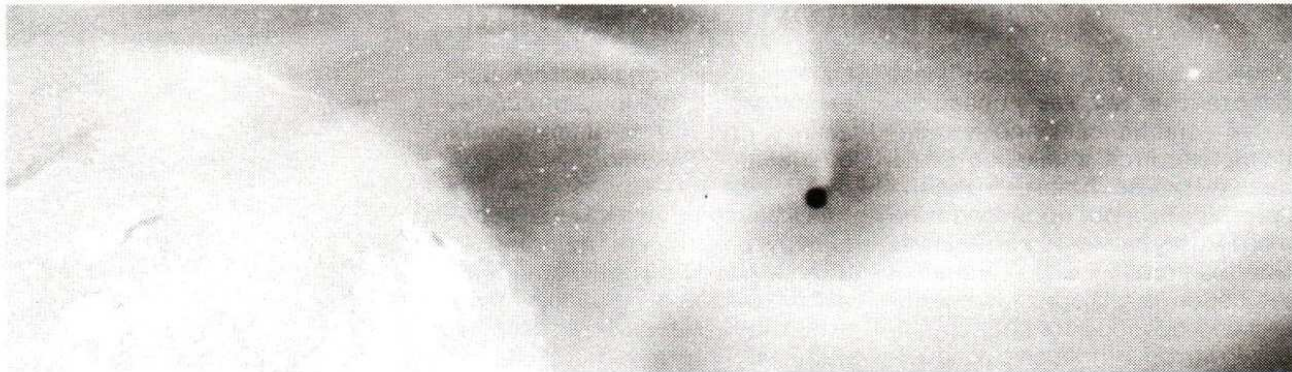
Посмотрев, как ведут себя отдельные клетки в сообществах, биологи увидели, что некоторые клетки погибали, и это можно было сравнить с запрограммированной клеточной смертью - апоптозом.



Погибающие клетки служили точками отрыва дочерних «снежинок» от материнских. Таким способом «снежинки» регулировали размер своего потомства.

Как считают авторы эксперимента, они продемонстрировали, что переход от одноклеточности к многоклеточности - важнейшая ступень эволюции, мог произойти много быстрее, чем считалось ранее.

Подготовил М. Стеценко



ЗАГАДКИ ВСЕЛЕННОЙ

Материю, которая невидима, не излучает и не поглощает свет, называют темной, она обнаруживается по создаваемой ею гравитации. Что представляет собой темная материя, до сих пор неизвестно. Возможно, это еще не открытые элементарные частицы или маломассивные черные дыры...

Природа темной материи – одна из величайших загадок современной космологии. Мысль о том, что может существовать материя, которую невозможно увидеть, владеет умами астрономов вот уже 85 лет. В настоящее время проблема темной материи представляет сущность всей астрофизики.

Первые идеи о том, что наша Галактика содержит, по меньшей мере, в два раза большую массу, чем та, которую можно отнести к светящейся материи (звезды, газ), провозгласили в 1922 году Я.Каптейн и Дж.Джинс, а затем, позднее на десять лет, и Я. Оорт.

Ф.Цвикки первым в 1933 году указал на то, что сумма масс видимых галактик в скоплении галактик в созвездии Волос Вероники существенно меньше общей массы этого скопления, производящей гравитационное поле. Цвикки пришел к выводу о том, что либо это скопление гравитационно не связано и является молодым, либо видимая материя не надежный проводник на пути определения массы.

Несколько позже, в 1970 году, К.Фримэн пришел к заключению, что большие вращающиеся спиральные галактики окружены невидимыми дисковидными гало. В случае типичной спиральной галактики ее видимая часть простирается примерно на 50 тыс. св. лет от центра данной галактики. Однако облака атомного водорода движутся вокруг центра какой-либо галактики на расстоянии примерно 80 тыс. св. лет и более. Измерения показывают, что водородные облака движутся с очень большими скоростями вокруг центра галактики. Измерения скоростей облаков, находящихся на различных расстояниях от центра галактики, позволили сделать вывод о напряженности гравитационного поля на этих расстояниях и, следовательно, определить распределение масс, производящих такое поле. Поэтому мы вынуждены констатировать, что кроме светящегося ядра должно существовать темное гало из невидимой материи.

Позднее Я.Э.Эйнасто исследовал распределение невидимой материи вокруг галактик даже на больших расстояниях, используя измерения движений малых галактик-спутников вокруг больших галактик, и получил аналогичный вывод о невидимых гало. В то время возможная физическая природа темной (скрытой) материи была абсолютна неизвестна. Насколько же мы продвинулись за последние 30 лет?

Первый Симпозиум МАС, посвященный проблеме скрытой материи во Вселенной, состоялся в 1985 году. Дж.Корменди и Г.Кнапп в предисловии к трудам этого Симпозиума ("Proceedings of the IAU Symposium № 117") отметили, что: "впервые

Международный астрономический союз созвал симпозиум по объектам совершенно неизвестной природы". К сожалению, сегодня мы должны повторить, что природа темной материи все еще неизвестна.

30 или даже 20 лет тому назад астрономы думали, что масса темной материи, преобладающая во Вселенной, определяет динамику Вселенной и кривизну трехмерного пространства. Сегодня мы знаем гораздо больше о скрытом секторе Вселенной.

Наблюдение в пределах измерений температуры в космическом микроволновом фоновом излучении, информация о распространенности гелия и других легких элементов во Вселенной и образовании структуры во Вселенной указывают на то, что "нормальная" (то есть барионная) материя ответственна лишь за примерно 4% материального содержания Космоса. Звезды, планеты, газ, пыль и мы сами - все это состоит из барионной материи. Остальные 96% - "темный" сектор с примерно 23% темной материи и примерно 73% темной энергии. Мы знаем, что темная материя вызывает эффект гравитационного притяжения, как и обычная барионная материя. А темная энергия, реально преобладающая во Вселенной, вызывает

эффект гравитационного отталкивания. Физическая природа темной энергии совершенно неизвестна.

На первый взгляд любая классификация, кроме хорошо известной барионной материи, напоминает пародию А. Аверченко: "История мадианитян затерялась во мраке веков и неизвестна; тем не менее, ученые различают в ней три отчетливых отдельных периода: первый, о котором ничего неизвестно, второй, о котором можно сказать то же самое, и третий, который следует за двумя первыми".

Один из самых простых вопросов, который можно задать о Вселенной, звучит так: "Из чего она сделана?" Этот вопрос приводит современных космологов в некоторое замешательство, и они отвечают на него, пожимая плечами. В масштабах столь малых, как наша Галактика, и столь больших, как видимая Вселенная, большая часть массы Вселенной является скрытой и невидимой.

Кроме методов исследования темной материи, названных выше, следует упомянуть также гравитационное влияние темной материи на распространение света от удаленных источников (гравитационное линзирование). Важные части информации поступают также из анализа КМФ-излучения и анализа процесса образования структуры Вселенной из малых начальных неоднородностей. Сила гравитации темной материи

весьма существенна для процесса образования крупномасштабной структуры, то есть образования скоплений галактик и самих галактик. Развивая самосогласованный сценарий такого процесса, большинство космологов предпочитают тип темной материи, известный как холодная темная материя. Она называется холодной, так как в то время, когда гравитация темной материи становится важной для формирования структуры, скорости движения ее элементов были намного меньше скорости света.

Многие космологи убеждены в том, что холодная темная материя состоит из частиц, образовавшихся в раннем, горячем периоде эволюции Вселенной, но все еще существующих сегодня. Список возможных частиц-кандидатов, которые могут составлять темную материю, очень велик. Он состоит главным образом из гипотетических, все еще неизвестных частиц, например аксионов или суперсимметричных реликтов. Сейчас начаты прямые и косвенные эксперименты по их поиску. Прямое обнаружение темной материи, вероятно, уже доступно. Однако! Мы должны повторить: относитель-



Гигантское скопление галактик CL0025+1654, находящееся в 4.5 млрд. св. лет от нас. Темная материя повторяет сгущения светящегося вещества в скоплении. Полная масса скопления - сумма масс всех галактик и массы невидимой темной материи. Снимок сделан 14 августа 2003 г.



Спиральная галактика M83 (NGC 5236) в созвездии Гидры, расположенная в 15 млн. св. лет от нас. По движению звезд и газа в ее рукавах определили, что масса галактики намного превышает массу видимого вещества, поэтому она состоит преимущественно из темной материи. Снимок сделан 25 мая 1998 г. в Обсерватории Китт Пик (США). Алабамский университет.



Скопление галактик Abell 1689, находящееся в 2 млрд. св. лет от нас. Это один из наиболее массивных объектов во Вселенной, создающий эффект гравитационного линзирования. Основная часть массы скопления сосредоточена в темной материи, присутствие которой можно обнаружить по искаженному изображению галактик фона. Снимок сделан 9 января 2003 г.

но физической природы темной материи мы, к сожалению, все еще находимся в потемках.

Кроме гипотетических неизвестных частиц, которые так важны для физики, имеются и другие кандидаты на включение в список подозреваемых в том, что темная материя состоит из них. Некоторые из них даже более экзотичны, чем неизвестные частицы. Среди них - релятивистские темные тела: первичные черные дыры и первичные кротовые норы.

Гипотеза о существовании первичных черных дыр также имеет долгую историю. Чтобы быть кандидатами на включение в список подозреваемых в том, что они составляют темную материю, черные дыры должны обладать довольно малыми массами, не более 0,5 массы Солнца. Такие черные мини-дыры не образуются в нынешней Вселенной. Если же мы обратимся к прошлой истории Вселенной, то легко заметим, что условия в самом начале расширения Вселенной, около 13 млрд. лет назад, были благопри-

ятны для образования черных мини-дыр. Действительно, вся материя тогда пребывала в состоянии ужасно высокой плотности, и никакого добавочного сжатия не требовалось. Фактически эта материя расширялась с очень высокой скоростью. Поэтому могла образоваться черная дыра, если скорость расширения в небольшом объеме была несколько ниже или если количество материи было несколько больше, чем в соседних объемах того же размера. Тогда гравитационные силы могли замедлить расширение в этом объеме и через некоторое время превратить его в сжатие, образуя черную мини-дыру.

В 1961 году Я.Б.Зельдович и я, а в 1971 году С. Хокинг

указали на такую возможность. Таким образом, мы приходим к выводу, что на ранних стадиях во Вселенной могли существовать крошечные черные дыры и что их массы могли быть меньше масс звезд. Какова же судьба этих объектов?

Эволюция крошечных черных дыр зависит от величины их масс. Черные мини-дыры излучают энергию посредством квантового механизма. Этот процесс абсолютно пренебрежимо мал для черных дыр с массой порядка звездной массы. Чем меньше масса черной дыры, тем больше квантовый выход излучения и тем быстрее происходит процесс преобразования массы черной дыры в энергию излучения. Крайне медленный процесс потери энергии черной дырой из-за квантового излучения известен как квантовое испарение (хокинговское испарение).

Излучение энергии черными дырами с малой массой нельзя называть "испарением": это весьма значительное свечение. Во время этого свечения масса

таких черных дыр уменьшается с постоянно возрастающей скоростью. Когда их масса падает до одного миллиона тонн, процесс излучения превращается во взрыв. Последние тысячи тонн взрываются за одну десятую долю секунды, высвобождая энергию, равную выделяемой при взрыве одного миллиона мегатонных водородных бомб. Вычисления показывают, что все первичные черные дыры, начальные массы которых были менее миллиарда тонн, полностью "испарились" к нашему времени. Более массивные черные дыры сохранились до наших дней. Можно ли обнаружить их астрономическими средствами, предполагая, что они действительно существуют во Вселенной?

Чтобы найти достаточно малые черные дыры, необходимо искать излучение их жестких квантов. Наблюдения таких квантов, идущих из Космоса, могли бы помочь в отождествлении первичных черных дыр. До сих пор не обнаружена ни одна из них. Мы можем лишь заключить, что число черных дыр с массой около миллиарда тонн не превышает одной тысячи на кубический световой год. Если бы их было больше, можно было бы обнаружить их суммарное излучение. Квантовое излучение массивных первичных черных дыр пренебрежимо мало, их можно считать кандидатами в объекты, составляющие темную материю.

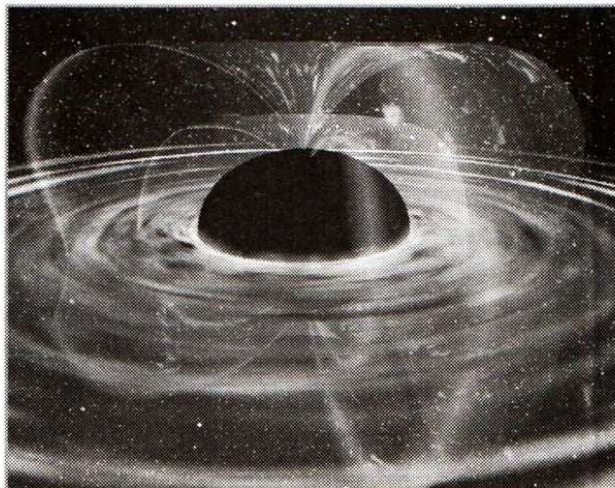
В 1994 году П.Иванов, П.Насельский и я в Центре теоретической астрофизики (Дания) указали на эту возможность. В то время поступило сообщение об обнаружении микролинзирования звезд в Большом Магеллановом Облаке массивными компактными гало-объектами (MACNO) нашей Галактики с вероятными массами около 0,1 массы Солнца (МС). Среди других возможностей сделано предположение, что такими объектами могли быть черные дыры. Как мы подчеркнули выше, черные дыры с массами порядка 0,1 МС могут иметь только изначальное происхождение. Следовательно, новое открытие дало добавочные аргументы в пользу возможности

того, что холодная темная материя состоит из первичных черных дыр. Для образования первичных черных дыр массой 0,1 МС необходимо существование флуктуаций гравитационного поля в ранней Вселенной. С другой стороны, флуктуации гравитационного поля на больших и меньших масштабах должны быть очень небольшими, чтобы соответствовать астрономическим наблюдениям. Согласно нашим вычислениям, такие условия возможны в начале расширения Вселенной. Холодная темная материя (или ее часть), вероятно, состоит из первичных черных дыр.

Теперь несколько слов о первичных кротовых норах. Согласно общей теории относительности, кротовая нора - сильно искривленное пространство в виде туннеля, соединяющего две дыры (входа) в пространстве. Материя или излучение могут упасть в одну дыру, распространиться по туннелю и выйти наружу из другой дыры, и наоборот. По одной из гипотез, первичные кротовые норы, вероятно, уже существовали в начале расширения Вселенной.

Возможно, первичные кротовые норы сохранились после первых стадий расширения Вселенной. Хокинговское квантовое испарение не действует в таких объектах, благодаря чему они могут сохраняться в течение космологических промежутков времени, если не подвержены другим неустойчивостям. Не исключено, что некоторая часть холодной темной материи состоит из первичных кротовых нор.

Итак, вполне возможно, что темные объекты - первичные черные дыры и первичные кротовые норы - могут разрешить загадку темной материи. Насколько хороши или плохи эти теории, мы узнаем лишь тогда, когда станут известны результаты следующего поко-



Диск горячей плазмы, вращающийся вокруг черной дыры в представлении художника

ления наблюдений, направленных на изучение холодной темной материи (прежде всего, с помощью космической обсерватории "Планк"), а также других методов наблюдения. Будем надеяться, что наши гипотезы выдержат испытание временем.

И.Д. Новиков
член-корреспондент РАН
"Земля и Вселенная"

ШУТОЧНЫЕ ЗАДАЧКИ

Загадки-шутки пригодятся в любой веселой компании, так как сложно догадаться какой же ответ, а над разгадкой будет смеяться каждый.

1. Человек попал под дождь, и ему негде и нечем было укрыться. Домой он пришел весь мокрый, но ни один волос на его голове не промок. Почему?
2. Когда сетка может вытянуть воду?
3. На полке рядом стоят два тома одного произведения. Сколько страниц находится между 1-й страницей 1-го тома и последней страницей 2-го тома, если в первом томе 320 страниц, а во втором 290 страниц?
4. С какой посуды нельзя ничего поесть?
5. Где вода стоит столбом?
6. Возможно ли такое: две головы, две руки и шесть ног, а в ходьбе только четыре?
7. Какое слово всегда звучит неверно?
8. Каким будет сивый конь, если его искупать?
9. Что такое: летит, шуршит, а не шуршавчик?
10. Два рога - не бык, шесть ног без копыт, когда летит - воет, сядет - землю роет.
11. Чем отличается конь от иголки?
12. На край стола поставили металлическую банку, плотно закрытую крышкой, так, что 2/3 банки свисало со стола. Через некоторое время банка упала. Что было в банке?
13. Попробуйте правильно подсчитать кучки песка. Была одна кучка песка, в течение недели (7 дней) к ней досыпали по такой же кучке песка, а на 8-й день половину забрали. Сколько же кучек песка осталось?
14. Ночной сторож умер днем. Дадут ли ему пенсию?
15. Из Москвы и Ленинграда (теперь Петербурга) выходят навстречу друг другу два поезда. Скорость московского поезда в два раза больше, чем ленинградского. Какой поезд будет ближе к Москве в момент их встречи?



Проявив полустертые линии на камне и дорисовав потерянные куски, ученые реконструировали чертеж.

НАЙДЕН ЧЕРТЕЖ ВАВИЛОНСКОЙ БАШНИ

прообразом легендарной башни из Библии.

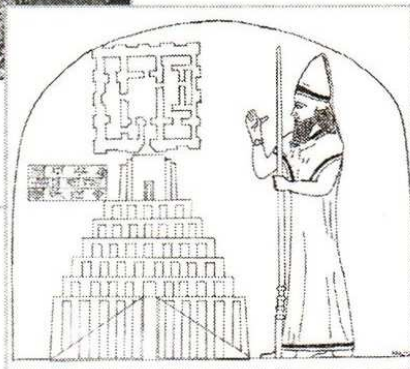
Колоссальное семиярусное здание с храмом на вершине не только представлено в виде сбоку, но и снабжено планом внутренних помеще-

царя на стеле – всего лишь четвертый известный портрет Навуходоносора II, но главное — данный камень являет нам первое изображение легендарного зиккурата, современное правлению Навуходоносора II.

Надписи на камне также дают намек на происхождение библейской истории с разными народами, собравшимися и вздумавшими построить башню высотой до небес.

Клинопись гласит: «Я мобилизовал (все) страны всюду, (каждый и) любой правитель (который) был поднят до выдающегося положения над всеми людьми мира (как один) любимы Мардуком... Я построил свою структуру с битумом и (жженым кирпичом). Я закончил ее, делая (ее сияющей) ярко, как (Солнце)...» (перевод Эндрю Джорджа). (Мардук – бог древней Месопотамии, которому и был посвящен Этеменанки.)

Блистательное культовое сооружение (как и другие зиккураты Месопотамии) видели иудеи, угнанные в плен войсками Навуходоносора II после взятия Иерусалима в 586 году до нашей эры. Потому вполне вероятно, что подлинная история сооружения Этеменанки могла лечь в основу библейского сюжета.

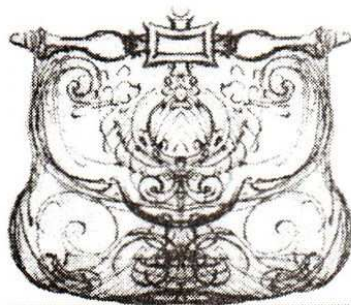


Древнейшее в мире изображение Вавилонской башни, вернее — реального прототипа библейского сооружения, обнаружено на одной из стел давно хранящейся в частной коллекции норвежского бизнесмена Мартина Шейена.

Надписи на черном камне датированы 604-562 гг. до н. э.. На плите изображены царь Навуходоносор II, правивший Вавилоном более 2500 лет назад, и легендарная Вавилонская башня. Если говорить точнее, то зиккурат Этеменанки. Это 91-метровое сооружение историки считают

ний. Надписи четко определяют башню как «великий зиккурат Вавилона». На стеле царь Навуходоносор сам рассказывает о конструкции: «Я сделал ее на удивление людей мира, я поднял ее ввысь в небо, сделал двери для ворот, покрыл ее битумом и кирпичами».

По словам профессора Лондонского университета, Эндрю Джорджа, изображение



После нескольких месяцев тщательного исследования специалисты реконструировали фрагментарные чертежи уникальной сумки, разработанной титаном эпохи Возрождения Леонардо да Винчи примерно в 1497 году.

Эскиз впервые опубликовал в 1978 году Карло Педретти, один из ведущих исследователей наследия Леонардо. Эксперт обнаружил его среди тысяч рисунков «Атлантического кодек-

СУМКА ЛЕОНАРДО СНОВА В МОДЕ

са». находка игнорировалась на протяжении более чем трех десятилетий, пока ею не занялись Агнесе Сабато и Алессандро Веццози из Museo Ideale, что в тосканском городе Винчи, месте рождения гения.

Модель Pretiosa («Драгоценность») возвращена к жизни известным флорентийским домом моды Gherardini. Изготовленная из высококачественной кожи сумка была представлена на выставке Pitti во Флоренции.

Леонардо и впрямь не был чужд моде. Его современник историк Паоло Джовио писал, что да Винчи считался авторитетом во всем, что касалось красоты и элегантности. В «Трактате о живописи» да Винчи

подверг настолько резкой критике современную ему одежду, что многие были вне себя от ярости. Досталось и обуви. «Тупфли стали настолько тесными, что пальцы трутся друг о друга, покрываясь мозолями», — жаловался да Винчи.

Функциональная, креативная, провокационная сумка, конечно, выделялась на фоне моды эпохи Возрождения. «Ее форма напоминает декоративный элемент с картины «Благовещение», написанной Леонардо в мастерской Вероккьо, с его спиральями и растительным мотивом — словно свитки и листья превращаются друг в друга», — говорит г-н Веццози.

Подготовил К. Кириенко

ЦИВИЛИЗАЦИЯ “ЗОЛОТЫХ ВОЖДЕЙ”

Гробницы, открытые недавно в Центральной Америке, подарили ученым немало золота и драгоценных камней, но подлинным сокровищем стали новые сведения о пока не имеющей названия цивилизации так называемых золотых владык Панамы.

Новые артефакты датируются 700–1000 годами. Они найдены на раскопках в Эль-Каньо (Панама). Каменные монолиты и скульптуры Эль-Каньо обратили на себя внимание «черных археологов» еще в начале XX века, но, к счастью, им попадались только могилы бедняков.

Несколько лет назад Джулия Майо из Смитсоновского института тропических исследований, с помощью георадара обнаружила округлый участок с несколькими погребениями около 80 м в ширину. Вскоре после начала раскопок в 2008-м ученые нашли скелет некоего высокопоставленного человека, на котором был округлый нагрудник с вытисненными на

нем устрашающими лицами, узорчатые нарукавники и пояс с большими золотыми бусинами.

Позже — в начале 2011 года — исследователи наткнулись на многоуровневую гробницу человека того же социального ранга, которую некогда прикрывала деревянная крыша. Его окружали 25 аккуратно разложенных тел. Это крупнейшее из шести обнаруженных доселе захоронений Эль-Каньо. Там же был обнаружен детский золотой наряд, предназначавшийся, возможно, для ребенка вождя: крошечные золотые пластины, браслеты, серьги, а еще ожерелье из полудрагоценных камней. Сам вождь лежал на дне ямы на своего рода платформе, созданной пятнадцатью телами.

Г-жа Майо считает, что это были военнопленные или рабы, принесенные в жертву или покончившие с собой. Аналогичные захоронения были открыты в Ситио-Конте. В



подтверждение найден наметок на то, какая смерть ждала тех несчастных, — сосуд с костями чрезвычайно ядовитой рыбы-собаки *Guentheridia formosa*.

Одна из многочисленных тайн Эль-Каньо заключается в том, что украшения несут изображения полулюдей и мифологических существ. По мнению некоторых экспертов, это духи животных, которым поклонялись как предкам. Подобные верования были распространены в доколумбовой Америке.

Но что это был за народ? Увы, испанцы уничтожили его слишком быстро. Так, никто не знает, на каком языке говорили эти люди.

ВТОРОЕ УПОМИНАНИЕ О “КОНЦЕ СВЕТА”

Ученые устали объяснять, что майя не предсказывали конца света в 2012 году. Мол, грядущий апокалипсис — только одна (не слишком правильная) из трактовок единственной каменной таблички из Тортугеро, что в мексиканском штате Табаско.

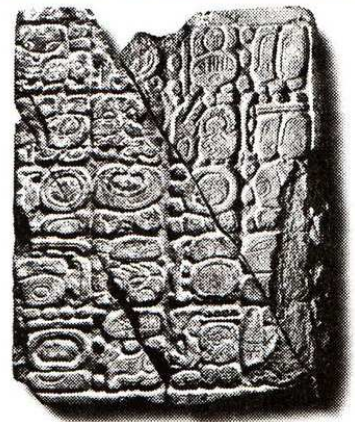
И вдруг Национальный институт антропологии и истории Мексики выступил с заявлением о том, что есть и другое упоминание, касающееся нашего 2012-го. Оно находится в развалинах Комалькалько неподалеку от Тортугеро. Речь идет о надписи, вырезанной или оттиснутой на кирпиче. Представитель института Артуро Мендес рассказал, что фрагмент надписи был обнаружен и изучен несколько лет назад. Экспертам известно о его существовании, но многие сомневаются в том, что он отсылает к концу света.

Исследованная ранее надпись представляет собой «календарный круг» — комбинацию дней и месяцев, которая повторяется каждые 52 года. На календаре отмечена дата, соответ-

ствующая окончанию тринадцатого бактуна. Бактун — это период, охватывавший примерно 394 года, а 13 — священное для майя число. Один из вариантов календаря майя под названием «Длинный счет» начинается в 3114 году до н. э., а тринадцатый бактун завершается в районе 21 декабря 2012 года.

Специалист по эпиграфике майя Дэвид Стюарт из Техасского университета в Остине поясняет, что там нет никакого указания на грядущее. В сопутствующих иероглифах употребляется настоящее время: «он (она, оно) приходит». Отсюда г-н Стюарт делает вывод о том, что надпись посвящена какому-то историческому событию и не содержит пророчества. А указание на 2012 год — просто результат неверной интерпретации.

Табличке из Тортугеро тоже около 1300 лет, она не менее загадочна, но очевидно, что речь в ней идет о будущем. Описываются какие-то события, в которых принимает уча-



стие Болон-Йокте — таинственное божество, которое майя ассоциировали с войной и творением. Увы, эрозия и трещины не позволяют прочесть надпись полностью. Некоторые предполагают, что она звучит так: «Он спустится с неба».

Так или иначе, но околохристианские идеи о пришествии мессии и конце света приписывать майя некорректно. В представлении майя временные циклы начинались и заканчивались без какого бы то ни было апокалипсиса.

Подготовил К. Кириенко



КАШЕЛЬ

ЛЕЧИТЬ, ИЛИ НЕ ЛЕЧИТЬ?

СОВЕТЫ ДОКТОРА КОМАРОВСКОГО

Словосочетание “лекарство от кашля” для врача звучит так же смешно, как лекарства “от головы” или, например, “от поноса”. Ни один уважающий себя врач не сможет назначить лекарство от кашля, не видя больного и толком не представляя себе, о каком кашле и о какой болезни идет речь.

Начнем с главного и очевидного. Кашель не лечат, лечат болезнь, которая привела к возникновению кашля. Есть нечто, раздражающее слизистые оболочки дыхательных путей и приводящее к образованию мокроты. Устраним это «нечто» — кашель прекратится. Как устраним? При бактериальной инфекции назначим антибиотик, при аллергии — противоаллергический препарат, при вирусной инфекции просто подождем, пока организм сам с вирусом справится.

Что же в этом такого главного и очевидного? Прежде всего констатация того факта, что кашель не пройдет, пока не будет устранена причина кашля. Т. е. если вы или ваш ребенок кашляете потому, что в комнате очень сухо, так вы будете кашлять либо до тех пор, пока не купите увлажнитель, либо пока не придет весна и не отключится центральное отопление.

Очевидно, что мы можем погубить бактерии при бактериальных инфекциях, мы можем значительно уменьшить реакцию организма на аллерген при болезнях аллергических, но сделать что-либо с вирусами мы не в состоянии. Таким образом, при ОРВИ, т. е. в 99% всех ОРЗ, мы не можем устранить причину кашля! Мы терпеливо ждем, пока организм сформирует противовирусный иммунитет, вирус прекратит свое вредоносное воздействие на слизистые оболочки и кашель пройдет сам по себе.

В то же время кашель изрядно мешает существованию заболевшего ребенка и окружающих его родственников. Поэтому просто «терпеливо дожидаться» не получается. Надо что-то делать! И действительно надо! Ведь кашель при ОРЗ — это не просто мешающий жить симптом, это основной, ключевой механизм активной очистки дыхательных путей. Отсюда, собственно, и следует главный принцип симптоматического лечения кашля — не устранять кашель, а повышать его эффективность!

Важнейшая особенность эффективного кашля — он не бывает частым. Накопилась мокрота, кашлянули, очистили дыхательные пути. Получили передышку, пока новая порция мокроты не потребует нового кашлевого толчка. «Кашлянули, очистили» — это модель идеальной ситуации. Но так получается далеко не всегда — бывает, для того, чтоб очистить, надо раз двадцать кашлянуть... Отчего же зависит ответ на вопрос: «Сколько же раз надо»? Какие факторы определяют эффективность кашля?

• Способность кашлять — т. е. сила кашлевого толчка и возможность кашлять сознательно. Понятно, что чем ребенок старше, тем сильнее дыхательные мышцы, тем больше объем выдыхаемого воздуха, тем сильнее кашлевой толчок, тем эффективнее кашель. Очевидный «недостаток» грудничков — их не попросишь

откашляться, еще несознательные...

• Качество мокроты. Жидкая мокрота — откашляться легко, кашель эффективный; густая мокрота — откашляться очень трудно: кашляем, кашляем, кашляем, а все без толку...

На способность кашлять мы повлиять не можем никак. Поэтому ведущим, стратегическим направлением в симптоматической терапии кашля является воздействие на качество мокроты, улучшение ее реологических свойств и повышение таким образом эффективности кашля.

С чего начинается воздействие на реологию мокроты? С соблюдения важнейших организационных принципов лечения ОРЗ, которые превращаются в главные правила симптоматического лечения кашля:

1. Режим прохладного влажного воздуха — профилактика пересыхания мокроты и слизистых оболочек.

2. Обильное питье — поддержание и восстановление реологии мокроты путем обеспечения нормальной реологии крови.

Называть и обсуждать лекарственные препараты, оказывающие влияние на кашель, можно только после того, как реализованы сформулированные нами два главных правила. Сухо, тепло, отказывается от питья — ничего не поможет. Поэтому, прежде чем бежать в аптеку за «лекарствами от кашля», надо четко расставить приоритеты, понять, что первично (воздух и жидкость), а что вторично (микстуры, капли, сиропы, таблетки и т. п.).

Итак, ребенок тепло одет, много пьет, в комнате прохладно и влажно. Это означает, что как минимум 90% мероприятий, направленных на симптоматическое лечение кашля, мы уже осуществили. Но 10% все-таки осталось! И очень хочется помочь (полечить) по-настоящему, дать ну хоть какую-нибудь таблеточку!

Ну что ж, давайте полечим...

Что могут лекарства?

• Воздействовать на реологию мокроты: сделать ее более жидкой, менее вязкой; возможно

это в двух вариантах: во-первых, влияние на ту мокроту, что уже образовалась (разжижение, размягчение), и, во-вторых, изменение свойств той мокроты, что продолжает образовываться, — в подавляющем большинстве случаев лекарства оптимизируют работу эпителиальных клеток, которые, собственно, и производят мокроту. Как следствие — количество мокроты увеличивается, но мокрота эта «правильная» — не густая, откашлять ее легко.

• Уменьшить интенсивность воспалительного процесса в слизистых оболочках.

• Улучшить работу реснитчатого эпителия.

• Активизировать сократительную функцию бронхов.

• Снизить возбудимость кашлевого центра в головном мозге.

• Уменьшить чувствительность нервных окончаний, которые находятся в слизистых оболочках дыхательных путей, — раздражение этих окончаний, собственно, и вызывает кашель.

Возможности лекарств позволяют легко прийти к выводу о том, что есть два варианта действий:

1) убирать кашель, снижая возбудимость кашлевого центра и чувствительность нервных окончаний;

2) улучшать кашель, улучшая, в свою очередь, реологию мокроты, работу реснитчатого эпителия, сократимость бронхов.

Двум вариантам действий соответствуют две группы лекарств, абсолютно разных по механизмам действия и смыслу применения, но, к огромному сожалению, воспринимаемых на бытовом уровне как одно и то же.

Первая группа — «ЛЕКАРСТВА ОТ КАШЛЯ», противокашлевые средства — те самые препараты, что кашель убирают.

Вторая группа — «ОТХАРКИВАЮЩИЕ СРЕДСТВА» — лекарства, кашель улучшающие.

Лекарства от кашля

Само понятие «лекарства от кашля» на первый взгляд выглядит странным: столько говорено-переговорено о том, что кашель — это важнейший способ очистки дыхательных путей,

что без кашля не обойтись не то что больному, даже здоровому! Сами же сформулировали главный принцип симптоматического лечения кашля: не устранять кашель, а повышать его эффективность! И как же можно после этого произносить фразу «лекарства от кашля»?! И что такое должно произойти, чтоб эти лекарства надо было применять?

Действительно, с учетом наших знаний о причинах возникновения кашля использование «лекарств от кашля» представляется полностью лишеным здравого смысла. И это утверждение абсолютно справедливо в подавляющем большинстве случаев!

Но есть исключения. Т. е. и теоретически, и практически возможны ситуации, когда кашель не нужен, не полезен, не имеет физиологической целесообразности, не способствует выздоровлению, а только мешает. Ситуаций таких очень мало, но они все-таки есть, поэтому можно задать вполне конкретный вопрос: когда кашель необходимо убирать, когда нужны лекарства от кашля?

• Самое очевидное показание — коклюш. Кашель при этом заболевании связан с состоянием нервной системы, с раздражением реснитчатого эпителия.

• При воспалении наружной оболочки легких — плевры. Плеврит, который не сопровождается выделением жидкости, т. е. сухой плеврит, сопровождается очень частым рефлекторным кашлем.

• При раздражающем кашле. Раздражающий кашель — понятие не определенное и не конкретное, в медицинской литературе нет единого мнения о том, что это такое и при каких состояниях он возникает. Суть — есть некий фактор, который вызывает раздражение нервных окончаний слизистых оболочек дыхательных путей, при этом появляется кашель, но не образуется мокрота. Это бывает, например, если покурить какую-нибудь гадость, или какой-нибудь гадостью сделать ингаляцию, или обработать полы особо раздражающим лаком, или если нормальному

здоровому человеку провести ночь в комнате, где пыльно, жарко и сухо.

- При некоторых чрезвычайно опасных легочных болезнях, как правило, онкологических.

- При подготовке к проведению и при проведении хирургических или отоларингологических манипуляций, когда надобно инструментами что-то делать в дыхательных путях.

Как видно из приведенного списка, абсолютно все состояния, допускающие применение противокашлевых препаратов, никак не связаны с родительским самолечением. Даже в ситуациях, имеющих отношение к ОРЗ — коклюш, раздражающий кашель, — назначить лекарства от кашля можно, только убедившись предварительно в том, что легкие чистые, что откашливать нечего.

Использование же лекарств от кашля в ситуации, когда имеет место образование слизи в дыхательных путях, чрезвычайно опасно. Эти препараты, уменьшая силу кашлевого толчка и делая кашель более редким, способствуют накоплению мокроты в дыхательных путях, многократно повышая риск осложнений. Именно поэтому еще раз подчеркиваю: применение противокашлевых средств в порядке самолечения категорически недопустимо!

Все лекарства от кашля делятся на две группы: наркотические и ненаркотические. Наркотические препараты, что, впрочем, очевидно следует из названия, могут вызывать привыкание и лекарственную зависимость. Самым популярным наркотическим средством с выраженным противокашлевым эффектом является кодеин. В больших дозах, реально отключающих кашель, он используется лишь в стационарах и лишь при очень тяжелых болезнях. Ну а в малых дозах кодеин и близкие к нему по структуре препараты, например, декстрометорфан, присутствуют в многочисленных комбинированных препаратах «от кашля» и даже в таких, что продаются без рецепта врача.

Препараты, содержащие наркотические противокашлевые средства:

- Акодин, сироп
- Алекс плюс, пастилки
- Беникол, сироп
- Вокасепт, сироп
- Гликодин, сироп
- Далерон Колд 3, таблетки
- Детский тайленол от простуды, сироп
- Дионин, таблетки, порошок
- Зедекс, сироп
- Калмилин от кашля и простуды, сироп
- Коделак, таблетки
- Кодипронт, капсулы, сироп
- Кодтерпин, таблетки
- Нео-Кодион, таблетки
- Неотуссин, сироп
- Нурофен плюс, таблетки
- Пиранол плюс, порошок для приготовления раствора
- Терпинкод, таблетки
- Тофф плюс, капсулы
- Туссин плюс, сироп
- Фервекс от сухого кашля, таблетки шипучие

Перечитав список, автор даже усомнился: это ж получается — смотрите, вот наркотики продаются, покупайте... А потом подумал и сделал для себя вывод о том, что, во-первых, для нормальных людей как раз получается наоборот — вот наркотики продаются, будьте осторожны, а во-вторых, наркоманы лучше всех нас знают, что и где присутствует...

Ненаркотические противокашлевые препараты зависимости и привыкания не вызывают, но на них в полной мере распространяются призывы касательно осторожности и недопустимости самолечения.

Мы уже говорили о том, что убирать кашель можно двумя способами — снижая возбудимость кашлевого центра и снижая чувствительность нервных окончаний в дыхательных путях. Лекарства, снижающие возбудимость кашлевого центра, получили название «ненаркотические противокашлевые средства центрального действия». Все препараты этой группы, как, впрочем, и наркотические противокашлевые средства, которые тоже действуют на кашлевой центр, способны угнетать не только кашлевой, но и дыхательный центр. Именно поэтому они (все эти препараты) крайне нежелательны детям до двух лет, и вообще опасность их применения самым тесным

образом связана с возрастом ребенка — чем дитя старше, тем риск меньше.

Препараты, содержащие ненаркотические противокашлевые средства центрального действия:

- Бронхитусен Врамед, сироп
- Бронхолитин, сироп
- Бронхосевт, сироп
- Бронхотон, сироп
- Бронхоцин, сироп
- Глаувент, драже
- Глауцин, драже, сироп
- Интуссин, таблетки, капли для приема внутрь
- Пакселадин, сироп, капсулы
- Панатус, таблетки, сироп
- Пектипронт, сироп
- Седотуссин, раствор для приема внутрь, свечи
- Синекод, сироп, капли для приема внутрь
- Стоптуссин, таблетки, капли для приема внутрь
- Тусупрекс, таблетки

Препараты, снижающие чувствительность нервных окончаний в дыхательных путях, называются «ненаркотические противокашлевые средства периферического действия». Лекарства этой группы как бы обезболивают и расслабляют перевозбужденные нервные окончания в трахее и бронхах, они (эти лекарства) намного менее активны, чем препараты центрального действия, но и, в свою очередь, намного более безопасны.

Препараты, содержащие ненаркотические противокашлевые средства периферического действия:

- Битиодин, таблетки
- Левопрнт, капли для приема внутрь, сироп
- Либексин, таблетки

Итак, разговор о том, кто, когда, как и чем должен убирать кашель, можно считать законченным. Подводим главные итоги:

- в подавляющем большинстве случаев лекарства от кашля противопоказаны при любых вариантах ОРЗ;
- применять противокашлевые средства у детей до двух лет опасно и нерационально;
- использовать лекарства от кашля у детей старше двух лет можно лишь при наличии четких

и конкретных показаний, лишь по назначению врача и под постоянным врачебным контролем.

Последнее. Чем больше мокроты — тем, что вполне очевидно, выше риск от применения противокашлевых средств. Улучшать кашель, т. е. использовать отхаркивающие препараты, в большинстве случаев эквивалентно понятию «увеличивать количество мокроты».

Важнейший и очевидный вывод: сочетание противокашлевых и отхаркивающих средств недопустимо!!!

Отхаркивающие средства

Окончательно расставив все точки над *i* по отношению к лекарствам от кашля, мы имеем возможность сосредоточить свое внимание на улучшении кашля, т. е. на отхаркивающих средствах.

Начнем с весьма характерной и весьма показательной цитаты, взятой из очень известного учебника по детским болезням:

«ОТХАРКИВАЮЩИЕ СРЕДСТВА СНИЖАЮТ ВЯЗКОСТЬ МОКРОТЫ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРЕИМУЩЕСТВА В СРАВНЕНИИ С ОБИЛЬНЫМ ПИТЬЕМ НЕ ДОКАЗАНЫ...»

Этой цитатой мы вовсе не хотим сказать, что обсуждать тут нечего, дескать, будем поить, лекарств давать не будем. Эта цитата — всего лишь повод еще раз повторить совсем недавно написанное: «...ребенок тепло одет, много пьет, в комнате прохладно и влажно. Это означает, что как минимум 90% мероприятий, направленных на симптоматическое лечение кашля, мы уже осуществили. Но 10% все-таки осталось!»

Так вот еще раз обращаем внимание: эти 10% без обильного питья и прохладного влажного воздуха эффективны не будут.

Теперь по существу.

Ассортимент отхаркивающих средств, имеющих в аптечной сети и реально используемых в детском возрасте, пугающе огромен — несколько сотен препаратов в самых разнообразных лекарственных формах. Тем не менее,



все это пугающее разнообразие можно определенным образом классифицировать, в соответствии с механизмами лечебного воздействия конкретных препаратов.

Отхаркивающие средства резорбтивного действия

Резорбция — в переводе на русский с медицинского это всасывание. Лекарства резорбтивного действия всасываются из желудка, после чего выделяются слизистой оболочкой бронхов, увеличивая количество слизи и разжижая ее. Препараты этой группы широко применялись и применяются врачами как минимум пару сотен лет, но сейчас интерес к ним стремительно угасает. Что это за лекарства? Обычный гидрокарбонат натрия (пищевая сода), натрия и калия йодид, аммония хлорид. Ограниченное применение в настоящее время обусловлено не отсутствием эффекта, а факторами экономическими и психологическими.

Препараты йода — популярный в прошлом компонент многочисленных отхаркивающих микстур, которые готовились непосредственно в аптеках. На сегодня общая тенденция такова: рецептурные отделы исчезают, аптечное разнообразие растёт, пациенты хотят сразу купить и не хотят ждать, пока им

лекарство приготовят, опять-таки все меньше и меньше врачей желают запоминать и писать рецепты.

Таблетки, включающие в свой состав натрия гидрокарбонат и терпингидрат (о нем чуть ниже), стоят несколько копеек. Как может мать, стремящаяся купить своему ребенку только самое лучшее, приобрести лекарство за несколько копеек, если рядом есть нечто, тоже от кашля, но в красивой упаковке и за несколько рублей?

Отхаркивающие средства рефлекторного действия

Препараты этой группы раздражают чувствительные нервные окончания в желудке. Это приводит к рефлекторной активизации кашлевого и рвотного центра. Усиливается сократимость бронхов, активнее работают реснички эпителия, мокрота из нижних отделов бронхов быстрее движется в верхние отделы. Одновременно улучшается работа бронхиальных желез, образуется больше слизи.

Отхаркивающие средства рефлекторного действия — это абсолютное большинство препаратов на основе лекарственных растений (термопсиса, солодки, алтея, подорожника, чабреца, мать-и-мачехи, тмина, багульника и т. д.), а также ряд



простых химических соединений (натрия бензоат, терпингидрат).

- Алтея сироп
- Амтерсол, сироп
- Анисовое масло доктор Тайсс, капсулы
- Бронхикум, порошок для приготовления чая, капли для приема внутрь, эликсир, сироп, пастилки
- Геделикс, капли для приема внутрь, сироп
- Гербион сироп первоцвета
- Гербион сироп подорожника
- Грудной сбор №№ 1, 2, 3, 4
- Грудной эликсир
- Доктор Мом, сироп, пастилки
- Доктор Тайсс сироп с подорожником от кашля, раствор для приема внутрь
- Микстура от кашля, порошок
- Мукалтин, таблетки
- Нашатырно-анисовые капли, раствор для приема внутрь
- Окаментол, пастилки
- Пектосол, капли для приема внутрь
- Пертуссин, раствор для приема внутрь
- Проспан, капли для приема внутрь, сироп
- Пульмекс, мазь
- Пульмотин, сироп
- Сироп от кашля с подорожником и мать-и-мачехой
- Сироп с экстрактом подорожника от кашля
- Солодки сироп
- Суприма-Бронхо, сироп
- Терпингидрат, таблетки
- Терпон, сироп, свечи
- Тимьяна экстракт жидкий
- Трависил, сироп, таблетки жевательные, таблетки для рассасывания
- Туссамаг, сироп, раствор, капли для приема внутрь

- Эвкабал, эмульсия, сироп, капли

- Эвкалиптовый бальзам доктора Тайсса

Две описанные группы препаратов прекрасно иллюстрируют главную, стратегическую задачу отхаркивающих средств — очистить дыхательные пути от мокроты. Кашель в этом аспекте — всего лишь способ очистки.

Таким образом, отхаркивающие средства рефлекторного и раздражающего действия могут способствовать вышеупомянутой очистке двумя способами.

Во-первых, стимулировать отхаркивание, влияя на бронхи, реснички, железы, — такой эффект даже получил специальное название «секретомоторная активность».

Во-вторых, разжижать мокроту — «секретолитическая активность».

В то же время, помимо традиционных отхаркивающих средств, имеется несколько препаратов, главным достоинством которых является именно секретолитическая активность. Эти лекарства получили название муколитики (слизь по-латыни mucus).

Муколитики — активные современные препараты, химические соединения, не имеющие никакого отношения к лекарственным травам, нетрадиционной и народной медицине.

Муколитики особым образом воздействуют на структурные компоненты мокроты, значительно изменяя ее реологические свойства — разумеется, в лучшую сторону. Препаратов, относящихся к муколитикам, совсем немного, точнее, всего пять.

Муколитики:

- Амброксол
- Ацетилцистеин
- Бромгексин
- Гвайфенезин
- Карбоцистеин

Муколитические препараты часто назначают детские врачи. Муколитические препараты — популярные средства родительского самолечения. Неудивительно, что подробная информация касательно их применения может быть и полезной, и интересной для

большинства читателей этой статьи.

• Муколитики в основном используются для приема внутрь, но амброксол и ацетилцистеин применяются для ингаляций и даже могут вводиться внутримышечно и внутривенно.

• Муколитики — активные фармакологические средства с большим количеством положительных эффектов, но есть и эффекты побочные, в частности влияние на желудочно-кишечный тракт и вполне вероятные аллергические реакции.

• Муколитикам присущ ряд достоинств, помимо основного муколитического эффекта. Здесь трудно говорить про «достоинства вообще» — они у каждого средства свои, иногда специфические, но именно эти индивидуальные дополнительные возможности являются тем критерием, по которому врач определяет — какое из данных средств выбрать. Так, ацетилцистеин может разжижать не только мокроту, но и гной, он очень активен при местном применении при отитах, ринитах, синуситах; амброксол и карбоцистеин существенно влияют на циркуляцию антибиотиков, увеличивая их концентрацию в легочной ткани и повышая таким образом эффективность лечения бактериальных инфекций дыхательных путей; амброксол стимулирует синтез сурфактанта — особого вещества, которое обеспечивает эластичность легких; гвайфенезин, помимо муколитического, обладает активным секретомоторным действием и т. д.

• Показания к применению, выбор конкретного препарата, длительность использования, доза — все это очень индивидуально, определяется диагнозом, тяжестью заболевания, возрастом пациента и самое главное — определяется врачом.

• Муколитики показаны и целесообразны именно тогда, когда имеется густая вязкая мокрота. При влажном кашле, при легких формах ОРВИ с поражением верхних дыхательных путей муколитики в большинстве случаев не нужны, более того, их назначение

может спровоцировать усиление кашля.

- Ни один муколитический препарат не может проявить свое лечебное действие, т. е. не может улучшить реологию мокроты в ситуации, когда не улучшена реология крови.

- Эффективность муколитических средств выражена кратковременно и незначительно, если не устранены факторы, провоцирующие пересыхание слизи и слизистых оболочек, если не обеспечены оптимальные параметры температуры и влажности воздуха.

Амброксол

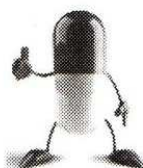
- Ambroxol*
- Амбробене
 - Амброгексал
 - Амбrolан
 - Амбросан
 - Амбросол
 - Амбротард
 - Афлеган
 - Бронховерн
 - Дефлегмин
 - Дигноброксол
 - Лазолван
 - Медовент
 - Медокс
 - Мукосольван
 - Суприма-коф
 - Фервекс от кашля
 - Френопект
 - Халиксол

Бромгексин

- Bromhexine*
- Бисольвон
 - Бронхосан
 - Бронхотил
 - Диамелитус
 - Муковин
 - Паксиразол
 - Солвин
 - Флегамин
 - Флекоксин
 - Фулпен А

Ацетилцистеин

- Acetylcysteine*
- N-АЦ-Ратиофарм
 - АЦЦ
 - АЦЦ-лонг
 - Бронхолизин
 - Муко Саниген
 - Мукобене
 - Мукомист
 - Муконекс
 - Мукосольвин
 - Туссиком
 - Флуимуцил
 - Экзомюк



Карбоцистеин

- Carbocisteine*
- Бронкатар
 - Бронхобос
 - Бронхокод
 - Дрилл отхаркивающий
 - Либексин Муко
 - Мукодин
 - Мукопронт
 - Мукосол
 - Флуифорт
 - Флювик
 - Флюдитек

Гвайфенезин

- Guaifenesin*
- Вик сироп экспекторант формула 44 плюс для взрослых
 - Гвайтуссин
 - Колдрекс бронхо
 - Синетос
 - ТераФлю KB
 - Туссин

Поскольку лечебная активность муколитиков значительно превосходит все остальные отхаркивающие средства, фармакологи очень часто рассматривают эту группу препаратов отдельно, как бы исключая их из общего списка отхаркивающих средств. Здесь есть определенный смысл, поэтому, признавая логичность и обоснованность такого положения вещей, следует обратить внимание на два момента. Во-первых, отметить, что имеется очень большое количество лекарственных препаратов, представляющих собой комбинации отхаркивающих средств и муколитиков, во-вторых, еще раз подчеркнуть, что если сочетание противокашлевых и отхаркивающих средств недопустимо, то **сочетание противокашлевых средств и муколитиков недопустимо вдвойне!**

Как действовать правильно?

Краткий обзор лекарственных средств, предназначенных для облегчения кашля при ОРЗ, можно считать исчерпанным. Нет, список препаратов, мягко говоря, не закончен — ведь есть множество лекарств, устраняющих спазм бронхов, оказывающих противовоспалительное действие, снижающих чувствительность дыхательных путей, и

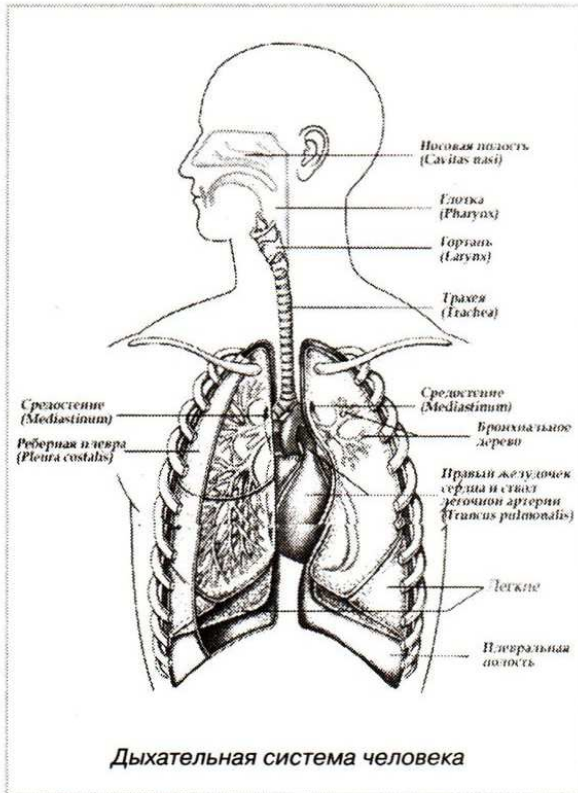
т. д. Тем не менее, эти средства мы даже и называть не будем, поскольку их применение не имеет при ОРЗ массового распространения и никогда, по крайней мере теоретически, не осуществляется в порядке самолечения. Наша задача подвести итоги, сформулировать алгоритм родительских действий в ситуации, когда у ребенка обнаружен кашель.

Самый важный вопрос: кто виноват? — т. е. причина болезни. Алгоритм ответа нам уже хорошо известен, это ключ к дальнейшему лечению болезни, вызвавшей кашель.

Ответ на следующий вопрос определяет интенсивность и направленность лечения: где источник кашля?

Типичная и чрезвычайно распространенная ситуация — задний ринит или аденоидит. В задних отделах носа образуется слизь, она стекает по задней стенке глотки и это вызывает кашель. В такой ситуации закапанные в нос обычные сосудосуживающие капли приведут к тому, что кашель прекратится. А что будет, если поступить по-нашенски, т. е. быть «внимательным родителем» и активно полечить — дать растительный секретомоторный препарат плюс добавить муколитик? Большинство любителей активного лечения ответ на вопрос «что будет?» хорошо знают — будет бессонная ночь с мучительным кашлем...

Назофарингит, фарингит, тонзиллит, ларингит — воспаление в верхних дыхательных путях. В глотке, на поверхности миндалин, в гортани образуется слизь. Эта слизь провоцирует кашель. Но откашлять эту слизь легко, она ведь фактически уже во рту, ей не надо двигаться из бронхов вверх, ее не надо подгонять ресничками эпителия и сокращениями бронхов. «Откашлять легко» — так ведь бывает не всегда, но чтоб стало трудно, надо постараться. Надо сделать так, чтоб мокрота присохла к поверхности слизистых оболочек, для этого следует поменьше пить и включить обогреватель — бессонная ночь с раздражающим «горловым» кашлем вам гарантирована.



Дыхательная система человека

А как действовать правильно? Во-первых, понимать, что при воспалении верхних дыхательных путей никакие принимаемые внутрь отхаркивающие средства не могут облегчить ситуацию. Все, что надо сделать, — не дать загустеть слизи. Для этого увлажнить и проветрить комнату, постоянно что-либо теплое пить, рассасывать в полости рта таблетки (пастилки, леденцы и т. д.), содержащие растительные компоненты, эфирные масла, ментол, закапать в нос масляные капли, чтоб не пересохла задняя стенка глотки. Можно еще много придумать всякого вполне безопасного — чтоб и слизь не пересыхала, и вреда при этом не было: пшикнуть в рот аэрозоли, содержащие масла, полоскать горло содой и т. д.

А что делать, если ребенок совсем маленький — леденцы сосать не умеет, полоскать не умеет, плевать не умеет, аэрозоли с маслами ему по инструкции к этим аэрозолям противопоказаны?.. Прежде всего, не забывать о том, что все эти пшикания-сосания-полоскания — это всего лишь 10% лечения, а 90% — воздух и питье, а если добавить к этому солевые капли в нос — так это

вполне заменит полоскания.

Признаки крупа (лающий кашель, затрудненное дыхание), кашель с одышкой и свистящим дыханием — все это ситуации, когда самолечение кашля недопустимо: необоснованное и (или) неправильное применение противокашлевых и отхаркивающих средств при крупе и воспалении нижних дыхательных путей может привести к значительному ухудшению состояния ребенка.

Не рискуйте, ведь не давать лекарства — вовсе не означает ничего не делать! Вам и так будет чем заняться,

в ожидании врача — увлажнить, проветрить, протереть, наварить, напоить, закапать, переодеть, успокоить, покачать, поговорить...

Итоги

Поскольку кашель — один из самых распространенных симптомов, существует огромное количество лекарств для воздействия на него. Абсолютное большинство этих лекарств относится к средствам с недоказанной эффективностью, поскольку характер кашля в значительной степени определяется условиями, в которых находится заболевший ребенок, нежели всеми лекарствами вместе взятыми.

Основная, стратегическая цель симптоматического лечения кашля лекарствами — сам факт лечения. Лекарства не столько облегчают кашель у ребенка, сколько обеспечивают психологический комфорт его родственников. Душевное равновесие ухаживающих за ребенком взрослых — фактор чрезвычайно важный и над поддержанием этого равновесия трудятся сотни фармакологических компаний, выпускающих тысячи самых разнообразных «лекарств от кашля» — средств

большой частью абсолютно безопасных, высокоочищенных, с минимумом побочных эффектов, с низким риском передозировки, с прекрасными вкусовыми качествами, в самой привлекательной упаковке и в самых разнообразных формах — таблетках, пастилках, каплях, растворах, микстурах, сиропах, эликсирах.

Еще раз подчеркиваю два особо принципиальных момента: все это лекарства вполне безопасные, но все это лекарства с недоказанной эффективностью.

Парадоксальность самолечения кашля состоит в том, что:

- при ОРЗ с поражением нижних дыхательных путей лечение кашля лекарствами сложно и рискованно;

- при ОРЗ с поражением верхних дыхательных путей лечение кашля лекарствами эффективно лишь как способ психотерапии того, кто лечит.

Устранение причины кашля и создание условий, обеспечивающих результативность кашля, — это ключевые моменты помощи. Эффективные фармакологические воздействия возможны, поскольку имеются активные лекарственные препараты, способные влиять на основные физиологические механизмы кашля. Применение этих препаратов требует конкретных показаний, профессионализма и сдержанности. Поэтому очень важно своевременно распределить роли: врачу искать и устранять причину кашля, определять те состояния, когда без лекарств не обойтись; родителям — создавать условия, при которых и организму будет легко бороться, и лекарства смогут свои лечебные эффекты проявить.

Все это и послужит идеологической основой для того, чтобы воплотить в жизнь главные принципы симптоматической терапии вообще и кашля в частности — безопасность, достаточность, целесообразность.

Комаровский
Евгений Олегович
кандидат медицинских наук,
врач высшей категории
<http://www.komarovskiy.net>

СКОЛЬКО “УШЕЙ” У ПАУКА?

Пауки — отряд членистоногих, второй по числу известных представителей в классе паукообразных. Всего их существует около 42 тысяч видов.

Многие люди боятся пауков. Эта боязнь даже получила свое название — Арахнофобия. Она относится к числу самых распространенных фобий. Причем у некоторых людей гораздо больший страх может вызывать даже не сам паук, а изображение паука. Другие люди пауков наоборот, не боятся, а любят. Причем в буквальном смысле. Например, в Камбодже жареные пауки-птицееды считаются деликатесом.

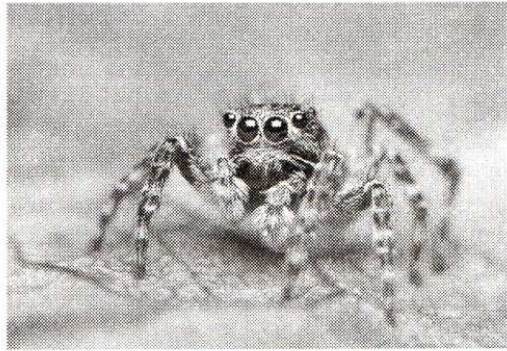


Пока кто-то ест пауков, пауки тоже кого-то едят, ведь они хищники, питающиеся, прежде всего, насекомыми или мелкими животными. Известно лишь одно исключение — паук-скакун *Bagheera kiplingi*, питающийся зелеными частями акаций. Наука, изучающая пауков, называется арахнологией.

Известно, что ушей в привычном для нас понимании у

членистоногих нет, но вместо этого у насекомых, пауков и прочих сухопутных обладателей экзоскелета имеются особые волоски — трихоботрии. С помощью трихоботрий членистоногие улавливают колебания воздуха при распространении звуковой волны. Эти волоски весьма чувствительны: считается, что им достаточно смещения на одну десятиллиардную долю метра, чтобы ощутить приближение добычи — или хищника.

Долгое время считали, что трихоботрии наземных членистоногих представляют собой аналог кортиева органа во внутреннем ухе высших животных. Волоски клеток нашего внутреннего уха различаются по длине и толщине и воспринимают разные колебания, то есть единый звуковой сигнал раскладывается на множество частот, каждая из которых возбуждает «свою» волосковую клетку. Возбужденные клетки затем конвертируют колебательные движения в электрохимический сигнал. Примерно то же, по мнению ученых, происходит на трихоботриях членистоногих, которые различаются по длине и толщине и могут декодировать определенную частоту. Тогда выходит, что вся поверхность тела, например паука как бы представляет собой большое ухо.



Недавно арахнологи обратили внимание на то, что все исследования слуха членистоногих учитывали лишь амплитуду колебаний волосков — и действительно, наибольшая амплитуда соответствовала какой-то определенной частоте. Но при этом не бралась в расчет скорость вибрации трихоботрий.

Чтобы оценить, как скорость колебания слуховых волосков влияет на восприятие звука членистоногими, ученые измеряли ее у сверчка и паука-волка. Оказалось, что волоски отвечают на довольно широкий спектр частот — от 40 до 600 Гц. (Напомним, что человеческое ухо чувствительно к диапазону от 20 Гц до 20 кГц.) Трихоботрии насекомых и пауков работают как настроенные микрофоны, отсекая ненужные частоты и пропуская те, что несут важную информацию.

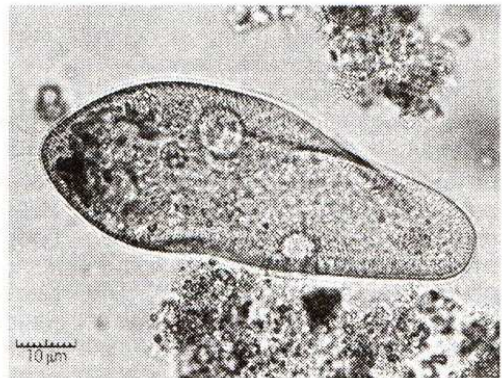
Иными словами, каждый волосок на поверхности экзоскелета паука соответствует не единичному волоску в человеческом ухе, а целому уху. Взаимодействие этих сотен и тысяч «ушей», естественно, дает их обладателю более полную картину об окружающем мире.

КАКОГО ЦВЕТА ИНFUЗОРИЯ-ТУФЕЛЬКА?

Инфузории-туфельки (*Paramecium*) — крупный род, в его состав входит несколько десятков видов. Большинство видов туфелек бесцветные. Один из видов (*Paramecium bursaria*) имеет внутриклеточных симбионтов — одноклеточных водорослей-зоохлорелл. Они придают клеткам туфелек зеленую окраску. Некоторые виды туфелек могут синтезировать гемоглобин — красный пигмент,

связывающий кислород. Тогда они приобретают розоватую окраску.

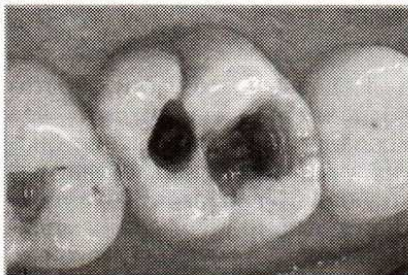
Разную окраску могут иметь пищеварительные вакуоли туфелек — их цвет зависит от состава пищи. А еще туфельки нередко подкрашивают с помощью разных витальных (прижизненных) красителей, чтобы за ними было легче наблюдать в микроскоп.



Ответил: Сергей Глаголев

ВАКЦИНА ПРОТИВ КАРИЕСА

Исследователи из Института вирусологии в Вухэне (Китай) сообщают, что им удалось создать вакцину против кариеса, составленную из ДНК и белка двух разных бактерий, которая хорошо проявила себя в доклинических испытаниях.



Зуб, обезображенный кариесом

Известно, что причиной кариеса являются бактерии. Они колонизируют полость рта и в процессе жизнедеятельности выделяют вещества, разрушающие зубную эмаль. Обычно патогенные микроорганизмы встречают с нашей стороны иммунный отпор, причем деятельность иммунитета не ограничивается исключительно кровью: в слюне, например, тоже присутствуют антитела-защит-

ники. В какой-то момент ученым пришла в голову идея, что иммунитет можно натренировать против кариеса с помощью вакцинации.

Для борьбы с кариесными бактериями была выбрана ДНК-вакцина. Суть ее в том, что в организм вводится не белок патогенного микроорганизма, а его ДНК. Эта ДНК проникает в клетки, транспортируется в ядро и служит матрицей для синтеза бактериального или вирусного белка. Последний выставляется на наружной мембране, где его могут увидеть иммунные клетки и «размяться» на нем, чтобы при появлении настоящего патогенного микроорганизма иммунитет был готов к встрече.

Такие вакцины считаются более дешевыми и «долгоиграющими», но, увы, не всегда демонстрируют высокую иммуногенность. Грубо говоря, иммунитет не слишком старательно «учится» у ДНК-вакцины, слабо отвечает на появление патогена и т. п.

Но исследователи помогли иммунной системе, введя в состав вакцины белок жгутиков бактерии из рода сальмонелл. Сама вакцина при этом содержа-

ла фрагмент ДНК *Streptococcus mutans*, одного из основных видов бактерий, которым мы обязаны кариесом. ДНК от стрептококка и белок от сальмонеллы через нос вводились лабораторным грызунам, после чего у животных проверяли уровень иммуноглобулинов G в сыворотке крови и секреторных иммуноглобулинов A в слюне.

В статье, опубликованной в издании *Journal of Dental Research*, авторы пишут, что в экспериментах уровень иммунных белков и в крови, и в слюне повышался, но, что более важно, при этом тормозился рост колоний *Streptococcus mutans* на зубной эмали. Т.е. зубы вакцинированных животных были лучше защищены от кариеса.

Ключом к успеху исследователи считают двойной характер вакцины: белок от одной бактерии стимулировал иммунитет острее реагировать на белок другой бактерии, записанный в ДНК. Удобство и простота вакцины могут сделать ее чрезвычайно популярной — если, конечно, успех испытаний на животных подтвердится в клинических исследованиях.

СКОРОСТЬ СМЕРТИ



Австралийские исследователи попытались узнать, с какой скоростью должен передвигаться пожилой человек, чтобы в буквальном смысле убежать от смерти. Заодно они, разумеется, узнали, как быстро ходит сама «старуха с косой».

За основу ученые взяли данные о 1705 мужчинах в возрасте 70 лет и старше, собранные в ходе масштабного проекта SHAMP. Выборка получи-

лась пестрая, потому как лишь половина этих людей были коренными австралийцами, а остальные — приезжими из Италии, Великобритании, Греции и Китая.

Специалисты оценили скорость ходьбы участников в начале исследования, а затем вернулись к ним спустя пять лет. За указанный период было зафиксировано 266 случаев смерти.

Оказалось, что так называемый беспощадный жнец, то есть скелет с косой в балахоне с капюшоном, ходит со скоростью 0,82 метра в секунду (около 3 км/ч).

«Поскольку ни один мужчина в этом исследовании при ходьбе со скоростью 1,36 м/с (5 км/ч) или выше не имел контакта со смертью, скорее всего, это недостижимая для жнеца величина. Всем пожилым людям, желающим избежать встречи с ним, мы бы посоветовали ходить с этой скоростью или быстрее», — заключают исследователи в статье, опубликованной в *British Medical Journal*.

Подготовил Ф. Туров

“КУРИТЕЛЬНЫЕ” РЕФЛЕКСЫ

Эксперимент, поставленный психологами из Университета Эразма Роттердамского (Нидерланды), может в некотором роде оскорбить курящих господ: исследователи резонно уподобили их пресловутым собакам Павлова.

Классические опыты Павлова известны всем: в ответ на звон колокольчика у собаки начинает выделяться желудочный сок, потому что до этого ее несколько раз кормили под этот звук. В одном из вариантов эксперимента последовательность стимулов усложняется: например, после колокольчика мигает лампочка — так называемый вторичный подкрепляющий стимул. Потом у собаки будет просыпаться чувство голода уже в ответ на лампочку, без первичного звукового сигнала.

С теми, кто практикует табачную наркоманию, происходит то же самое: если они чувствуют какой-нибудь стимул, связанный с курением, у них

обостряется желание выкурить сигарету. Это может быть что угодно, от чашки чая до футбольного матча по телевизору.

Поначалу в эксперименте использовались именно первичные стимулы: показываемые подопытным картинки либо ассоциировались с курением, либо нет. Затем исследователи усложняли условия, добавляя вторичные стимулы. Ими были две геометрические фигуры, куб и пирамида, которые увязывались с «курительным» или нейтральным первичным стимулом-картинкой. За реакцией мозга следили с помощью электроэнцефалографии. Оказалось, что РЗ-волны, которые, как полагают, связаны с концентрацией внимания, становились интенсивнее в случае вторичного стимула, ассоциированного с «курительным» первичным стимулом. Одновременно у курящих обострялось желание выкурить сигарету.



Как пишут исследователи в журнале *VMC Neuroscience*, человек может выкурить сигарету, выпить кофе, посмотреть в окно или что-нибудь прочесть, и после этого любой взгляд на улицу будет напоминать ему о пачке сигарет — через «мост» первичных и вторичных стимулов.

Впрочем, по словам авторов исследования, «курительные» рефлексы не являются абсолютно необратимыми: через какое-то время ритмы «курящего» мозга становились такими же, как у некурящих, и внимание испытуемых ко вторичным стимулам ослабевало.

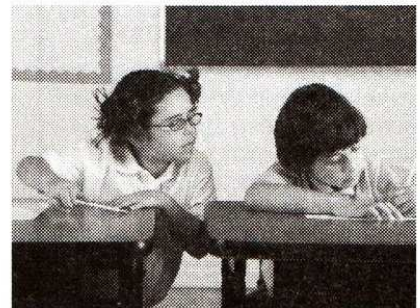
ОБОРОТНАЯ СТОРОНА КРЕАТИВНОСТИ

Творческие люди, независимо от уровня интеллекта, склонны к мошенничеству: креативные способности помогают им сглаживать острые углы при принятии этически двусмысленных решений. Неугомонные творческие задатки подталкивают их обладателей к жульничеству — если верить психологам из Университета Дьюка и Гарвардского университета. В исследовании были задействованы около ста студентов, чью креативность и интеллект оценивали с помощью стандартных тестов. Затем каждый участвовал в серии из нескольких экспериментов, в которых была предусмотрена возможность жульничать.

В одном из заданий испытуемым показывали рисунки — диагональную линию и скопление точек на ее концах. Таких однотипных изображений было 200 штук, и для каждого требовалось сказать, где точек больше. В половине случаев опреде-

лить это не представлялось возможным. Но участники эксперимента были материально заинтересованы: они получали деньги за каждый правильный ответ, причем если больше точек оказывалось на правом конце рисунка, то и сумма умножалась на десять. Те из участников, кто, согласно психологическим тестам, обладал лучшим воображением, были более склонны приврать в пользу выгодного ответа.

Еще один эксперимент предполагал выполнение некоего теста на общую эрудицию с последующей проверкой — но проверять его должны были сами подопытные. За большее число правильных ответов опять-таки полагалась награда, причем экспериментаторы уверили студентов, что за ними нет никакой слежки. Это, естественно, было не так, и психологи получили еще один шанс убедиться, что повышенные творческие способности идут



рука об руку со склонностью к мошенничеству.

При этом авторы отмечают, что никакой связи между уровнем интеллекта и нечестностью им обнаружить не удалось.

Скорее всего, повышенная изобретательность помогает ее обладателям находить оправдания для этически двусмысленных поступков. С практической точки зрения это значит, что людям, занятым на творческих работах, лучше не оказываться перед необходимостью морального выбора: слишком велик шанс, что их «темная сторона» проявит себя.

Подготовил Н. Серов

ПОЧЕМУ РЖАВЕЕТ ГВОЗДЬ?

Ржавый гвоздь,
ржавый мост, ржавый
забор, ржавый
корабль. Почему все
железное ржавеет и
что же такое
ржавчина?
Наряду с ответами
на эти вопросы,
попробуем ответить
на другой:
- Как с ней можно
бороться?

Давайте вспомним, откуда берется железо или, например, алюминий. Правильно, их выплавляют из руды — железной, марганцевой, магниевой, алюминиевой и др. Металлы в рудах содержатся в основном в виде оксидов, гидроксидов, карбонатов, сульфидов, то есть в виде химических соединений с кислородом, водой, серой и пр.

В природе в металлическом, или свободном состоянии в основном можно встретить лишь золото, платину, иногда серебро. Эти металлы устойчивы, то есть не стремятся (или слабо стремятся) образовывать химические соединения. Наверное, по этой причине они получили название благородных.

Что же до подавляющего большинства металлов, то чтобы они находились в свободном состоянии, их надо восстановить из природных рудных соединений, то есть выплавить. Выходит, выплавляя металл, мы переводим его из устойчивого состояния в неустойчивое. Вот он и стремится вернуться в исходное состояние — окислиться. Это и есть коррозия — естественный для металлов процесс разрушения при взаимодействии с окружающей средой. Частный случай коррозии — ржавление — образование на железе гидроксида железа $Fe(OH)_3$. Этот процесс может протекать только в присутствии влаги (воды или водяных паров).

Но почему же тогда не рушатся в одночасье мосты, не рассыпаются мгновенно самолеты и автомобили? Да и кастрюльки со сковородками не превращаются на наших глазах в рыжий, черный или серый порошок. К счастью, реакции окисления металлов протекают не столь стремительно. Как и любой процесс, они идут с определенной скоростью, порою очень небольшой. Более того, есть много способов замедлить коррозию.

Плечо друга

Вы замечали, что на нержавеющей стали не бывает ржавчины, хотя ее основу составляет то же самое железо, которое при окислении (в присутствии воды или водяного пара) превращается в рыжий мохнатый гидроксид. Тут есть одна хитрость: нержавеющая сталь — это сплав железа с другими металлами. Введение в металлические сплавы элементов для придания им тех или иных свойств называется легированием.

Основной легирующий элемент, который добавляют к обычной (углеродистой) стали, чтобы получить нержавеющую, — хром. Этот металл тоже стремится окислиться, что он с успехом и делает гораздо охотнее и быстрее, чем само железо. При этом на поверхности нержавеющей стали быстро образуется пленка из оксида хрома.

В отличие от рыхлой ржавчины компактный темный оксид хрома не дает агрессивным ионам окружающей среды проникать к поверхности металла, то есть оксид попросту прикрывает собой металл, и процесс коррозии прекращается. Такие оксидные пленки называются защитными. В нержавеющих сталях хрома должно быть строго определенное количество, но не менее 13%. Кроме хрома в нержавеющие стали часто добавляют никель, молибден, ниобий и титан.

Благодаря защитным пленкам многие металлы неплохо выдерживают воздействие различных сред. Возьмем, к примеру, алюминиевую кастрюльку, в какой кипятят молоко или варят манную кашу.

«Наука и жизнь»

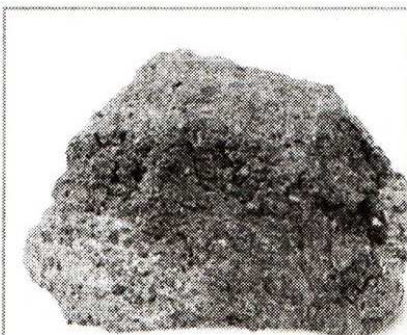
Продолжается подписка на «ОиГ»!

Обычно такая кастрюлька не блестит, подобно хрому или нержавеющей стали, и имеет слегка белесый цвет. Дело в том, что на алюминии, как и на других металлах, на воздухе всегда образуется белесая оксидная пленка (оксид алюминия), которая отлично защищает металл от коррозии. Такие пленки называются пассивными, а металлы, на которых они самопроизвольно образуются, — пассивирующимися. Если же алюминиевую кастрюльку почистить металлической щеткой, налет исчезнет и появится металлический блеск. Но очень быстро поверхность вновь покроется пленкой оксида алюминия и станет белесой.

Укращение активных

Перевести металл в пассивное состояние можно принудительным образом. Например, железо помимо незащитных гидроксидов железа или же низших оксидов (закуси и закисинокси) при определенных условиях образует высший оксид — окись железа (Fe_2O_3). Этот оксид неплохо защищает металл и его сплавы при высоких температурах на воздухе, он же (одна из его форм) «ответственен», как считают специалисты, за пассивное состояние железных сплавов во многих водных средах.

Устойчивость нержавеющей стали в крепкой серной кислоте связана именно с пассивированием стали в этой весьма агрессивной среде. Если же



Алюминиевая руда — боксит — состоит из гидроксидов алюминия, оксидов железа и кремния. Внешне она совершенно не похожа на алюминий.

поместить нержавеющую в слабый раствор серной кислоты, сталь начнет корродировать. Парадокс объясняется просто: крепкая серная кислота обладает сильными окислительными свойствами, благодаря чему на поверхности нержавеющей стали образуется пассивирующая пленка, а в слабой кислоте не образуется.

В случаях, когда агрессивная среда недостаточно «окислительная», используют специальные химические добавки, помогающие образованию на поверхности металла пассивной пленки. Такие добавки называют ингибиторами или замедлителями коррозии.

Не все металлы способны образовывать пассивные пленки, даже принудительно. В этом случае добавление в агрессивную среду ингибитора, напротив, удерживает металл в «восстановительных» условиях, в которых его окисление подавляется (оно энергетически невыгодно).

Жертвоприношение

Искусственно поддерживать металл в «восстановительных» условиях можно и иным способом, ведь не всегда есть возможность добавить ингибитор. Возьмем, к примеру, обычное оцинкованное ведро. Оно сделано из углеродистой стали, а сверху покрыто слоем цинка. Цинк — более активный металл, чем железо, значит, он охотнее вступает в химические реакции. Поэтому цинк не просто механически изолирует стальное ведро от окружающей среды, но и «принимает огонь на себя», то есть корродирует вместо железа.

Похожим способом нередко защищают днища кораблей. Только их не покрывают сплошным слоем цинка, марганца или алюминия — это было бы очень дорого, да и сложно, а прикрепляют к днищу солидный кусок более активного металла (протектора). В итоге протектор



Коррозионное растрескивание нижней части корпуса стало причиной крушения самолета «Боинг-737» компании «Элоу Эйрлайн» в апреле 1988 года.

разрушается, а днище корабля остается целым и невредимым.

Для подземных коммуникаций «восстановительные» условия создают с помощью электрохимической защиты: накладывают на защищаемый металл отрицательный (катодный) потенциал от внешнего источника тока, так что на металле прекращается процесс окисления.

Однако зачем нужно столько разных сложных способов защиты металлов? Разве нельзя просто покрасить металл или нанести на него эмаль?

Во-первых, все покрасить невозможно. А во-вторых... Возьмем для примера эмалированную кастрюлю или автомобиль. Если кастрюля, вырвавшись из рук, с грохотом упадет на пол и отшибет себе эмалированный бочок, то под отколовшейся эмалью будет зиять «черный глаз», края которого постепенно окрасятся в предательский рыжий цвет — скол покроется ржавчиной. Не лучшая судьба ждет и автомобиль, если вдруг в его лаковом боку (а чаще на стыке с днищем) образуется небольшая дырочка в слое лака. Этот канал поступления к корпусу агрессивных агентов — воды, кислорода воздуха, сернистых соединений, соли — немедленно заработает, и корпус начнет ржаветь. Вот и приходится владельцам автомобилей делать дополнительную антикоррозионную обработку.

Невидимый злодей

Так, может, проблема коррозии металлов решена? Увы, не все



Коррозия в сочетании с ошибками в конструкции привели к разрушению моста через реку Миссисипи в штате Миннесота (США) в августе 2007 года.

так просто. Любые коррозиестойкие сплавы устойчивы только в определенных средах и условиях, для которых они раз-

работаны. Например, большинство нержавеющих сталей отлично выдерживают кислоты, щелочи и очень «не любят» хлориды, в которых они часто подвергаются местным видам коррозии — язвенной, точечной и межкристаллитной. Это очень коварные коррозионные разрушения. Конструкция из красивого, блестящего металла без намека на ржавление может однажды рухнуть или рассыпаться. Все дело в мельчайших точечных, но очень глубоких поражениях. Или же в микро-трещинах, не видимых глазом на поверхности, но пронизывающих буквально всю толщу металла. Не менее опасно для многих сплавов, не подверженных общей коррозии, так называемое коррозионное растрескивание, когда внезапно конструкцию пронизывает огромная трещина. Такое случается с металлами, испытываемыми длительными механическими нагрузками — в самолетах и вертолетах, в различных механизмах и строительных конструкциях.

Крушение поездов, падение самолетов, разрушение

мостов, выбросы газа и разливы нефти из трубопроводов — причиной подобных катастроф нередко становится коррозия. Чтобы ее укротить, предстоит еще много узнать о сложнейших природных процессах, происходящих вокруг нас

Т. Зимина,
к-т химических наук



Даже к такому простому делу, как мытье раковины, надо подходить с умом. Обширная питтинговая и язвенная коррозия кухонной мойки из нержавеющей стали вызвана неправильным подбором чистящих средств, которые содержат соединения хлора. Хлор-ион (а также сульфаты) нарушают пассивную пленку на нержавеющей стали и вызывают разрушение металла.

УДИВИТЕЛЬНЫЙ КЕТЧУП

Группа физиков под руководством Сяна Чэна из Корнеллского университета (США) обнаружила, что высокая вязкость кетчупа, краски и других тягучих жидкостей возникает из-за хаотичного движения частиц и крупных молекул в их составе. Если такую жидкость размешать или встряхнуть, то быстрые молекулы воды или других растворителей увлекают за собой тяжелые частицы и «подавляют» броуновское движение, из-за чего их густота уменьшается.

Вязкость «обычных» жидкостей, таких как вода или спирт, не зависит от внешних условий. В отличие от них, псевдопластичные жидкости - кетчуп, кровь или краска - теряют присущую им густоту при встряхивании, сжатии или любом другом физическом воздействии. Это связано с тем, что такие жидкости очень неоднородны по своему составу

и состоят из крупных молекул, образующих сложные пространственные структуры.

Сян Чэн и его коллеги изучили движение отдельных частиц в псевдопластичной жидкости при помощи сверхбыстрого микроскопа. Ученые подготовили специальную смесь из воды и глицерина, в которой они «растворили» небольшое количество шариков из оксида кремния диаметром 0,96 микрометра. Исследователи ввели внутрь этих сфер немного флуоресцирующего вещества, свечение которого можно было обнаружить при помощи микроскопа.

В статье отмечается, что в условиях покоя в искусственном «кетчупе» шарики-«молекулы» беспорядочно двигаются и постоянно сталкиваются друг с другом, что является причиной высокой вязкости таких жидкостей. При встряхивании сосуда или при помешивании раствора

шарики «кетчупа» увлекаются потоком воды и двигаются в одном направлении с ней, из-за чего броуновское движение утрачивает силу.

Кроме того, авторы статьи смогли понять, почему раствор крахмала - своеобразный антипод кетчупа и краски - густеет при помешивании. Оказалось, что крупные частицы в дилатантных жидкостях - к примеру, зерна песка на мокром берегу моря или крахмал в воде - не «успевают» за быстрыми молекулами воды или других растворителей, сцепляются друг с другом и мешают движению жидкости.

Исследователи полагают, что их открытие поможет биологам лучше понять, как изменяется вязкость крови и лимфы при движении по кровеносной системе организма, а также позволит улучшить качество красок, кетчупов и средств для мытья посуды.

10 ОСНОВНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОВ

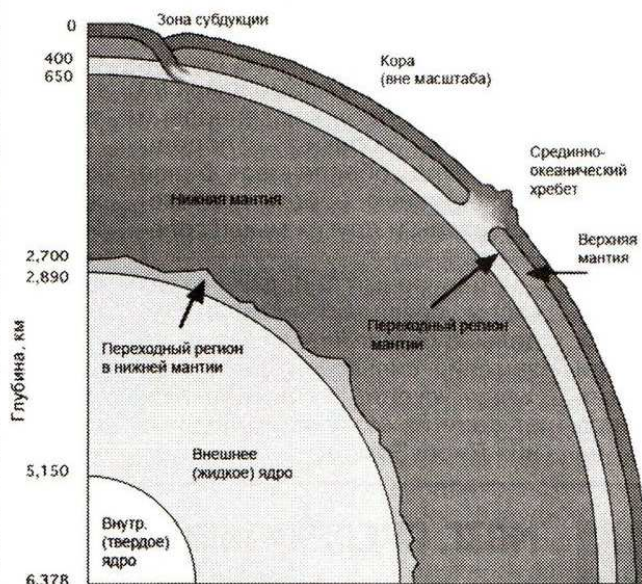
1. Возраст Земли впервые определен в 1956 г. по соотношению различных изотопов свинца в двух железных и трех каменных метеоритах. Линия в координатах $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ — $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, проходящая через эти метеориты, определяет возраст и называется геохронной. Средний состав земной коры лежит на геохроне, указывая на то, что возраст Земли близок возрасту метеоритов. Самые древние минералы метеоритов имеют возраст ~4,6 млрд. лет, а самые древние минералы Земли — возраст ~4,4 млрд. лет.

2. На ранней стадии существования Протоземли происходило объемное плавление. При этом железо мигрировало к центру под действием сил гравитации, что привело к формированию ядра за менее чем 30 млн. лет существования Земли. Кроме железа в ядре присутствует до 15% более легких элементов, наиболее вероятно, никеля, кремния и кислорода. Внешнее ядро — жидкое, внутреннее — твердое. Конвекция (перемешивание) в жидком металлическом ядре генерирует магнитное поле Земли.

3. Валовый элементный состав Земли соответствует хондритовым метеоритам. Мантия обогащена кремнием относительно исходного состава Земли, а кора обогащена кремнием относительно мантии. Значительная часть коры, главным образом на континентах, сложена богатыми кремнием породами — гранитами. Граниты встречаются и на других планетах, на Луне и астероидах, однако там они крайне редки.

4. Мантия находится в твердом состоянии. При этом мантийное вещество медленно перемещается — конвектирует так, что на промежутках времени в миллионы лет мантию можно

моделировать как очень вязкую жидкость. Тектоника плит — свидетельство конвекции. Максимально известные скорости движения плит составляют порядка 20 см/год.



5. В срединно-океанических хребтах за счет вулканизма непрерывно образуется новая океаническая кора — идет спрединг океанического дна, а в зонах субдукции океаническое дно уходит обратно в мантию, что позволяет объему Земли оставаться практически неизменным. Однако ее внешний вид со временем меняется: литосферные плиты постепенно реорганизуются — соединяются в единое целое, разделяются на части, появляются новые плиты и исчезают старые.

6. Большинство вулканов (как и землетрясений) локализовано по границам больших и малых литосферных плит. При вулканическом процессе породы источника плавятся только частично. В зависимости от степени частичного плавления, температуры, а также состава плавящегося вещества, на поверхность могут изливаться магмы самого разнообразного состава. Доминируют силикатные магмы, среди которых преобладают базальты. Встречаются очень экзотичные

магмы — такие как, например, натровые карбонатиты, состоящие из соды (Na_2CO_3) и других карбонатов.

7. Подавляющее количество землетрясений происходит в пределах хрупкой коры, мощность которой на континентах составляет в среднем ~40 км, а в океанах — 10 км. Однако в зонах субдукции землетрясения происходят и на большей глубине, вплоть до 700 км.

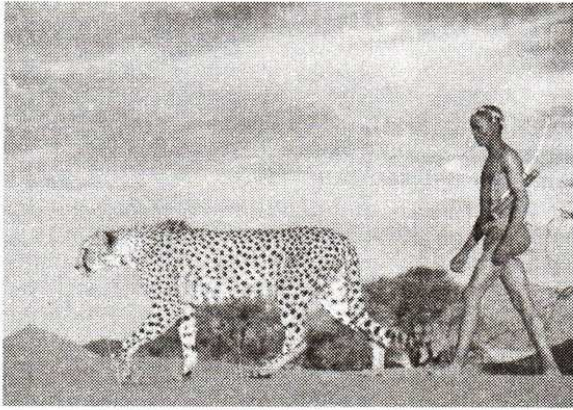
8. Энергия радиоактивного распада изотопов ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th и ^{40}K дает не менее половины тепловыделения Земли. Уран, торий и калий сосредоточены, главным образом, в континентальной коре. Примерно 1,8 млрд. лет назад в Африке действовал природный ядерный реактор

«Окло».

9. Первые живые организмы на Земле появились по крайней мере 3,46 млрд. лет назад. Расцвет организмов с твердым скелетом начался много позже — 545 млн. лет назад. После этого жизнь была почти на грани исчезновения 5 раз во время так называемых массовых вымираний. Длительность вымираний была очень короткая в геологическом масштабе времени (миллионы лет или меньше).

10. Текущие климатические изменения (потепление ~1° за столетие) являются лишь небольшой флуктуацией на фоне климатических изменений в геологическом прошлом. На Земле неоднократно были гораздо более теплые и существенно более холодные, чем сейчас, периоды времени. Однако современная цивилизация развилась в течение последнего периода относительно стабильного климата, и прошлые, более масштабные пертурбации ее не затрагивали.

А. Иванов



СПРИНТЕРЫ И СТАЙЕРЫ

длинные дистанции того же роста, а лодыжка расположена ближе к ахиллову сухожилию.

Но самое интересное в другом: эти нюансы строения конечности роднят их с такими рекордсменами по бегу, как гепарды и собаки породы

грейхаунд, обеспечивая более эффективную работу сгибаемой стопы и других мышц голени.

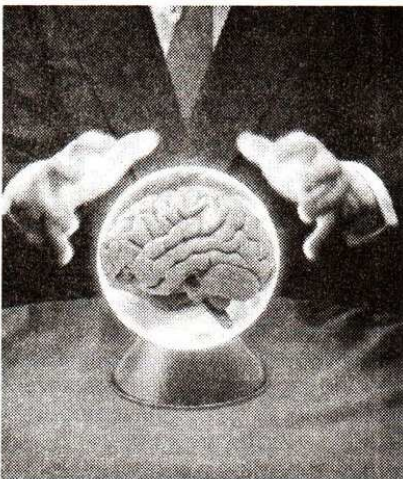
Удлиненный передний отдел стопы позволяет ноге бегуна дольше оставаться в контакте с землей, сильнее толкаться и лучше ускоряться, подчеркивает один из авторов исследования Джош Бакстер.

Исследователи выявили анатомические преимущества спортсменов, специализирующихся на коротких дистанциях, перед стайерами.

Специалисты из университета штата Пенсильвания под руководством Стивена Пьяцци выяснили, что передняя часть стопы у мужчин-спринтеров длиннее, чем у бегунов на

Интересно, что ученые не смогли сказать наверняка, являются ли указанные анатомические свойства врожденными (и это способствовало спринтерской карьере) либо появились в результате упорных тренировок. Как замечает г-н Бакстер, эту вариацию проблемы «курицы и яйца» можно решить, наблюдая за подрастающими атлетами.

Хотя работа, результаты которой были опубликованы в журнале *The Proceedings of the Royal Society B*, сфокусирована на узком вопросе спринтерских способностей, она, по словам г-на Бакстера, вносит свой вклад в изучение механики человеческого движения и может помочь людям с расстройствами опорно-двигательного аппарата.



МОЗГ, ПРЕДСКАЗЫВАЮЩИЙ БУДУЩЕЕ

ролики (например, как человек моет посуду, собирает фигуру из конструктора Lego или стирает одежду).

В определенный момент ученые останавливали воспроизведение и просили добровольцев предсказать, что произойдет в следующие несколько секунд, после чего человек досматривал ролик.

В половине случаев исследователи останавливали картинку в момент, когда предсказываемое действие еще не успевало начаться, в остальное время — когда оно уже началось.

Выяснилось, что более чем в 90% случаев люди оказывались правы в своих предсказаниях, когда действие уже начиналось, и примерно в 80% случаев угадывали последующие события, если они еще не стартовали.

Более выраженные сомнения и общее падение способности к предсказаниям во втором случае профессор Закс объясняет тем, что добровольцы думали тщательнее, сомневались, действительно ли они знают, что произойдет дальше.

Когда люди пытались угадать будущее действие, и сразу после того как они получали «отгадку»,

в мозгу добровольцев повышалась активность нескольких участков среднего мозга и, в частности, в черном веществе (*substantia nigra*), а также в полосатом теле (*striatum*).

Зачем развилась способность человека предсказывать ближайшее будущее, предположить нетрудно. Индивидууму необходимо было иметь не только быстрые ноги, чтобы убежать от льва, но и «быстрые» мозги, которые были бы способны решить, куда стоит отпрыгнуть, чтобы в следующую секунду не угодить в пасть хищника. Это значимое эволюционное преимущество — иметь возможность чутко заглянуть в будущее.

«Мы постоянно что-то предсказываем. В большинстве случаев взрослый человек правильно угадывает, что произойдет в следующие несколько секунд, и даже не обращает на это внимание, — поясняет Джеффри. — Но иногда мы ошибаемся, и тогда некоторые области мозга сигнализируют нам о сбое и адаптируются к непредсказуемым изменениям».

Подготовил Н. Полищук

Каждый день наш мозг выдает нашему сознанию массу предсказаний: когда придет автобус, кто постучал в дверь, что произойдет со стаканом молока, который падает на пол, успеем ли мы перейти дорогу и так далее.

Джеффри Закс и его коллеги из университета Вашингтона задались вопросом, какой регион мозга отвечает за все эти предсказания, и провели функциональное магниторезонансное сканирование мозга добровольцев.

В ходе эксперимента здоровые молодые люди просматривали короткие бытовые видео-

РАЗОБЛАЧЕНИЕ ДЖЕЙМСА БОНДА

В руках Джеймса Бонда, если верить фильмам, самый обычный предмет может оказаться и смертоносным оружием, и невероятным средством защиты. Разрушители легенд решили проверить пару киноисторий, связанных с такими предметами, а именно разобрали на запчасти часы с магнитом, благодаря которым пули «обходили» Бонда, и взрывающуюся ручку.

В одном из фильмов про знаменитого агента 007, у Бонда были магнитные часы, создающие вокруг супершпиона мощное магнитное поле, в котором пули изменяли свою траекторию и летели мимо.

Чтобы проверить, есть ли в этой истории хоть немного правды, разрушители взяли точно такие же часы, какие агент носил в фильме, выпотрошили их, оставив только корпус, а вместо механизмов поместили мощный электромагнит.



Первые подозрения в том, что возможности таких часов преувеличены, появились у Адама Сэвиджа еще до того, как Разрушители отправились на стрельбище. Пули, как правило, делают из свинца, а он магнитом не притягивается. Но кто его знает, рассудил Адам, может быть, у врагов Бонда были стальные пули, способные пробить броню? И сделал пули из стали.

На полигоне разрушители соорудили импровизированного Бонда, взяв портрет Джеймса Хайнемана и руку манекена, на которую надели чудо-часы. После чего Адам взял в руки пистолет, нажал на спусковой крючок и... пуля вошла точно в сердце «суперагента». На всякий случай было сделано еще несколько выстрелов – с тем же самым результатом.

Тогда Разрушители попробовали взять магнитик помощнее, хотя и в часах он был неслабый – более 500 гаусс (для сравнения: магнитное поле земли — 0,5 гаусса, магнит на холодильник — 10 гаусс, электромагнитный подъемный кран — 10 000 гаусс). Для начала попробовали большой электромагнит в 3200 гаусс – правда, поместить его удалось бы разве что в кремлевские куранты, но никак не в наручные часы. Потом испытали

еще более мощные постоянные магниты из редкоземельных металлов (60 000 гаусс).

Увы, не смотря на все усилия, магнитам не удалось заметно повлиять на движение пули. Во всех случаях манекен-«Бонд» погибал смертью храбрых.

После того как «разрушители» разделались с «магнитным» мифом, дошла очередь до взрывающейся ручки – в фильме «Золотой глаз» эта невинная канцелярская принадлежность, наполненная взрывчаткой, разорвала человека на куски.

Адама и Джейми хлебом не корми, только дай что-нибудь взорвать, так что мимо такого зрелища они пройти не смогли и тут же стали воплощать его на практике. На этот раз проверка была суперэкспертной – в ней приняли участие бывшие сотрудники ФБР Фрэнк Дойл и сержант Нельсон. В роли жертв выступили пенопластовые манекены. Марка взрывчатки, которой начинили ручку, не была озвучена по соображениям секретности, но Дойл и Нельсон заверили, что в распоряжении Бонда, судя по всему, было куда менее мощное вещество.



После серии экспериментов было установлено, что манекен разлетелся на части, лишь когда Адам и Джейми сделали особую ручку длиной в полметра и диаметром около 10 сантиметров. Ее с трудом поместили в нагрудный карман, но взрыв получился на славу. От «жертвы» остались только закрепленные на земле «ботинки». Но поскольку такой ручкой никто и никогда бы не воспользовался, мифу был присвоен статус «опровергнуто».

Смотрите программу «Разрушители легенд» с понедельника по четверг в 17:00 и по пятницам в 21:00 на Discovery Channel

ХРАНИТЕЛИ КОСТЕЙ

Уникальный музей в Чехии

Невеселые мысли вкрадываются в голову задолго до посещения всемирно известного Музея костехранилища в Седлеце, предместье чешского города Кутна-Гора. Но делать нечего, решил на такой «подвиг», так тому и быть – посещу. Уже прошло несколько лет с тех пор, а воспоминания живы. Не зря оформление было создано для того, чтобы каждый задумался над быстротечностью и мимолетностью человеческой жизни. Знаменитый девиз часовни в Костнице: «Кто сейчас вы - были и мы, кто сейчас мы - будете и вы» вечен. Memento More! — помни, жизнь быстротечна...

Чешская Костница или, по латыни Оссуарий, характерна тем, что человеческие кости в ней не просто лежат, а служат материалом художественного оформления. Старинный храм полностью отделан внутри человеческими костями. Кости и черепа составляют основу столь своеобразного интерьера костехранилища. По подсчетам специалистов, здесь находятся останки примерно 40 тысяч человек.

В отличие от римлян, устраивавших некрополи на пустынных территориях вне населенных пунктов, христианская традиция требовала захоронение усопших на прилегающей к церкви земле. Таким образом, христианские кладбища зачастую располагались в пределах населенного пункта, если вообще не в центре, так как города имеют тенденцию к расширению. В средние века относительно высокий уровень смертности стал причиной того, что многие кладбища оказались донельзя переполненными.

По преданию, в XIII веке аббат седлецкого монастыря, отец Гейденрейх (Йиндржих), отправился в паломничество в Святую Землю, — Палестину. В те далекие времена крестовых походов там было весьма неспокойно, как впрочем, и сейчас. Доподлинно не известно, что именно сподвигло отца Гейденрейха и как его осенила идея захватить с собой горсть Святой Земли домой в Чехию, но Святая Земля оказалась там. Добропорядочному обывателю из европейского города и мечтать не приходилось о том, чтобы в Святой Земле навеки упокоился его прах. А сам по себе факт такого погребения значит для верующего человека очень много. Земля, по которой ступал Иисус, Земля, где происходили события, описанные в Священных книгах она же Земля, которая по бытующему мнению открывала, перспек-

тивы прямого пути к Райским воротам.

По приезду домой, в Чехию, аббат рассыпал привезенную землю по местному кладбищу. В результате земля на кладбище стала как бы частью Святой Земли и начала пользоваться огромной популярностью (если можно так сказать) для погребения. Сюда везли усопших Чехии, а также из Польши, Баварии, Бельгии. Еле живые люди, находясь при смерти, сами добирались до кладбища, чтобы найти на нем вечное упокоение. Со временем площади кладбища стало не хватать, и в скором времени, чтобы хоронить усопших, пришлось выкапывать останки прежних погребений. Выкопанные кости складывались в монастырском склепе.

По сохранившимся преданиям Костница (в настоящее время Музей костехранилища), в прошлом часовня Душевной агонии Иисуса в Гефсиманском Саду, была построена в конце XIV века, двухэтажной и двухбашенной с костехранилищем. На верхнем этаже находилась часовня, а на нижнем костехранилище. Местом построения часовни стала территория кладбища с останками захоронений людей, пострадавших от эпидемии чумы, вспыхнувшей в 1318 году и унесшей за один только год более 30 тысяч жизней. Также, в ходе гуситских войн здесь проходило несколько сражений, одно из них Малешовское проходило в непосредственной близости от города. В 1421 году гуситы сожгли великолепный седлецкий монастырь. Само собой разумеется, что жертв этих перипетий хоронили на этом же кладбище. Кладбище в те времена занимало площадь порядка 3,5 гектара. При новых захо-



Герб князей Шварценбергов в правом нижнем углу голова убитого турка, из которой ворон выклевывает глаз



Подсвечник

ронениях, кости из ликвидированных могил сначала складывали около часовни, позднее их перенесли на ее нижний этаж, где со временем образовался огромный склеп. В 1511 году полуслепой монах создает в склепе шесть огромных пирамид из человеческих костей — в память умерших от страшной чумы и павших в результате гуситских войн.

Спустя триста лет, в начале XVIII века, часовня и костехранилище приняли существующий и поныне вид в стиле барокко, придал им его мастер Ян Сантини Аихл. Он перестроил часовню в стиле своего специфического архитектурного выражения — готического барокко, оформил интерьер, включая проекты украшений из костей. Украшения в то время были проще, чем в настоящее.

Знаменательной вехой в истории часовни стал 1784 год, когда император Йосиф II, проводя борьбу в империи, на его взгляд с излишними непроизводственными учреждениями, в том числе и с церквями, помимо других религиозных заведений закрыл и седлецкий монастырь. Местные земли и окрестности выкупил князь Шварценберг из Орлика.

Они же, Шварценберги, стояли у истоков столь оригинальной идеи — украсить церковь костями. Автором всемирно известных уникальных украшений из человеческих костей является мастер Франтишек Ринта из города Чеська-Скалица. В 1870 году потомки князя нанимают его для оформ-

ления часовни. Франтишек был мастером резьбы по дереву, но на этот раз ему предложили воспользоваться совершенно особым «отделочным материалом». Сорок тысяч скелетов было разобрано по косточкам и тщательно промыто, отбелено и продезинфицировано в хлорной изве-

сти. Купцы, рыцари, ремесленники, красотки и солдаты — их кости, без разбора чинов и сословий, были перемешаны и использованы для украшения храма. Значительная часть костей не нашла применения и была снова сложена в пирамиды, которые можно видеть и сейчас, а оставшуюся неиспользованную часть костей (40 куб. м) захоронили под большим железным крестом на кладбище. Мастер создал интерьер костехранилища, который сохранился почти без изменений до наших дней.

Зрелище человеческих костей, которые используются как декоративный материал, может шокировать даже прожженного циника. Здесь нет пухленьких ангелочков и благообразных старцев, которые принято рисовать на стенах. Вместо них — только черепа и кости, бедренные, лучевые, плечевые и прочие, известные только медикам. Из костей изготовлена значительная часть внутреннего убранства: священная чаша, распятие, кресты и, разумеется, одна из достопримечательностей — грандиозная люстра! Говорят, что при изготовлении этой люстры использовались все кости, которые только есть в человеческом скелете. И черепа, взвешиваемые с высоты на обмерших посетителей, это не что иное, как всего лишь основания для светильников. Кости повсюду, они свисают в виде подвесок, выложены орнаментом, сложены в фигуры. Потолок часовни украшен многочисленными гир-

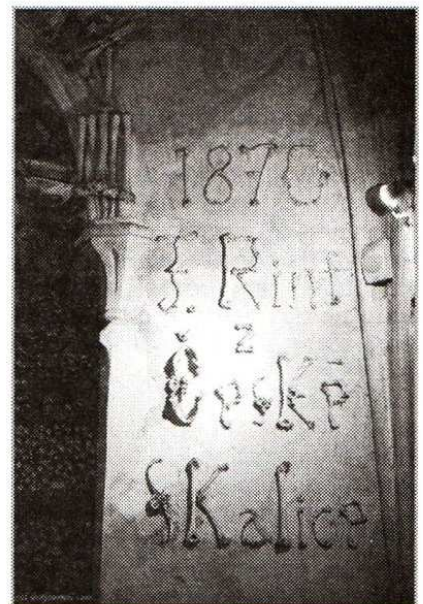
ляндами в стиле «череп — кость, череп — кость»...

Примечательной особенностью и одной из «достопримечательностей» музея является герб князей Шварценбергов, также как и основная часть интерьера часовни состоящий из человеческих костей. Судя по летописям, один из предков рода Шварценбергов прославился своей победой над турками у города Рабы в Венгрии. В знак признания выдающихся заслуг австрийский император пожаловал представителям столь славного рода иметь в гербе изображение головы убитого турка, которому выклеывает глаза ворон. Эту аллегория и изображает зловещая костяная птица, присевшая возле застывшего, словно в безмолвном крике, тела. Ринт умело справился с этой задачей.

Воистину, залог бессмертия — жизнь, причем такая, в которой нужно умереть для мира...

Еще одной специфической достопримечательностью часовни является поверье, что тот, кто, уходя — бросить монетку перед алтарем обязательно в будущем найдет клад. Легенда возникла на реальных событиях 1554 года, когда в часовне нашли клад в 10 000 золотых дукатов! Так, что при случае стоит испытать судьбу.

В. Головки



Факсимиле автора, оформительский материал тот же



Люстра из костей

История возникновения и распространения оссуариев

...Я был в оссуарии впервые в жизни и очень боялся. Кости монахов в течение многих столетий выкапывались из земли и укладывались в нишах. При этом скелеты разбирались, так что в одной нише были мелкие кости, в других — черепа, уложенные аккуратной пирамидкой, чтоб не покатались. Это было жуткое зрелище, особенно в неровном свете моего прыгающего фонаря. В следующей нише лежали одни руки. Куча рук, навеки сцепившихся высохшими пальцами.

Умберто Эко. Имя розы

Чешская Костница не смотря на свою неповторимость и заставляющую задуматься красоту, отнюдь не уникальна. Различные оссуарии (от лат. «кость») в виде — ящиков, урн, колодцев или целых помещений для хранения скелетированных останков, встречаются в разных странах мира с давних времен. Они существовали и существуют у зороастрийцев, иудеев, римских католиков и православных.

Традиция хранения черепов или костей предков в специальных помещениях или даже жилых домах встречается и у других народов, хотя термин «оссуарий» к ним обычно не применяется.

Неолит

Традиция хранения костных останков восходит к неолитическим погребениям, где, видимо, связана с развитием заупокойного культа и необходимостью сохранения праха для обеспечения загробного существования покойного.

Древнейшие оссуарии датируемые периодом около 6500—6000 гг. до н. э., были обнаружены во Франции в пещерах Берри-о-Бак, где найденные также рыбы кости и кости крупных животных, позволили предположить, что здесь располагалась стоянка древнего охотничьего племени. Подобные же захоронения обнаружены в греческой пещере Алепотрипа, они датируются временем около 5000—3000 лет до н. э., там были найдены расчлененные останки 20 взрослых и подростков.

Возрастом около 4000 лет до н. э. датируется так называемый «Яригольский комплекс оссуариев» найденный в Восточной Африке, возле озера Туркана. Комплекс представляет собой ряд невысоких курганов, в каждом из которых был прорыт невысокий коридор, и устроено специальное помещение для хранения скелетированных останков, керамики и жертвенных приношений пищи.

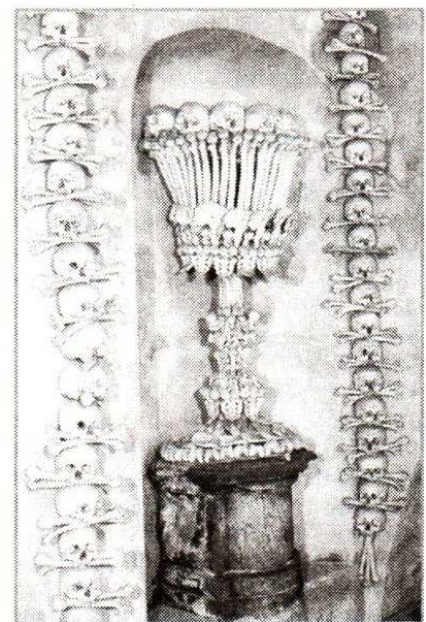
Африка

Известно, что хранение скелетированных останков не было собственно египетской традицией. Однако же, находка в 1914 году в Гизе захоронения Иду II, (около 4150 года до н. э.) доказало, что до возникновения мумификации египтяне практиковали сохранение в саркофагах скелетированных останков, и верования в необходимость сохранения тела для посмертного существования души намного старше династического Египта. До недавнего времени не существовало твердых доказательств, что тело Иду не сохранилось само по себе под влиянием благоприятного климата. Однако, исследования Ульриха Везера в университете Тюбингена, проведенные в конце XX века доказали, что бальзамиривщики отделили

мягкие ткани от скелета, а затем засыпали кости солями натрия, чтобы окончательно удалить из них жидкость. Затем кости Иду окуривались дымом или, что более вероятно, пропитывались древесными смолами, и лишь затем были уложены в приготовленный для них саркофаг.

Центральная Америка

Среди доколумбовых цивилизаций Месоамерики, обычай сохранения скелетированных останков был зафиксирован лишь у тольтеков и майя, причем сделано это было в ходе недавних археологических исследований новой столицы майяского государства — Чичен-Ицы. Имя «Оссуария» или «могилы верховного жреца» получила четырехугольная ступенчатая пирамида около 30 футов высотой, украшенная изображениями бога Кетцалькоатля («пернатого змея») которая находится на южной окраине Чичен-Ицы. Внутри пирамиды между двумя колоннами археологам удалось обнаружить под полом облицованную камнем шахту, уходящую вертикально вниз до самого основания пирамиды, которая, как оказалось, была построена прямо над сводом карстовой пещеры, имеющей в глубину порядка 36 метров. Пещера эта представляет



Священная чаша



Монетка в обмен на клад

собой собственно оссуарий, на дне которого обнаружались человеческие кости и заупокойные приношения из раковин, нефрита, горного хрусталя и медных колокольчиков — свидетельства, что при жизни похороненные занимали высокое положение в обществе.

Австралия

Древняя религия австралийского материка в основе своей является тотемической, основанной на сакральной связи человека с духами охотничьей добычи, и защите от злобных духов леса, препятствующих добыче средств к пропитанию, и насылающих болезни. Отсюда двойственное отношение к умершему, который после кончины становился либо покровительствующим тотемным духом, либо злобным и мстительным демоном, которого следовало запугивать или умиротворять. Соответствующая разница в погребальных обрядах особенно хорошо представлена в области Кимберли, где «тотемными покровителями» становятся умершие воины. После кончины их выставляли на платформах до полного отделения плоти от скелета, а затем кости укладывали в приготовленный оссуарий, ставившийся под скальный навес, посвященный тотему племени.

Зороастрийские оссуарии

Зороастрийское вероучение запрещает хоронить умерших в земле, топить их или сжигать, поэтому в этой религии существует традиция сразу же уно-

сить усопшего в специальный дом — кед, затем перемещая его на расположенное вдали от населенного пункта возвышение — дахму. Там труп оставался в течение года, пока мясо не истлевало, не расклеивалось птицами или обглаживалось специально содержавшимися для этой цели собаками. Овечьими ветром, высушенные солнцем кости уже считались чистыми, более того — воплощающими частицы души усопшего, их следовало собрать и поместить в особое хранилище — наус — в переводах эти помещения часто называются «башнями молчания». Естественно, что не только полный набор костяка, но и целые черепа в оссуариях — большая редкость — обычно это лишь разрозненные костные останки.

Средняя Азия

Использование оссуариев для погребения усопших было распространено до периода Средневековья в Хорезме, Согде и Семиречье. Данная традиция возникла под влиянием учения зороастризма, распространенного в данных местностях. Самые ранние оссуарии найдены на территории Хорезма. В раннем средневековье оссуарии получили широкое распространение в Согде, на территории современной Самаркандской области Республики Узбекистан. Многочисленные оссуарии-гробы были найдены при раскопках советскими археологами в Хорезме. Там было характерно изготовление оссуариев в виде пустотелых керамических скульптурных изображений человека и животных. Древнейшие их образцы, называемые статуарными сосудами, относятся

к IV—III векам до н. э. Из данного вида оссуариев наиболее известны два: скульптура стоящей женщины, одетой в платье и кафтан, и статуэтка сидящего в кресле мужчины.

Иудейские оссуарии

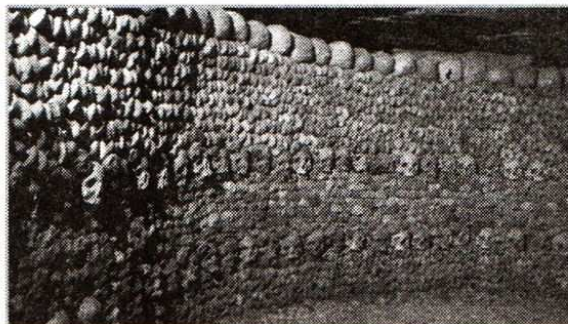
Традиция хранить кости после их скелетирования появилась в Иудее во времена Второго Храма, что связывают с дефицитом места в семейных склепах в связи с увеличением народонаселения.

Во время «первых» похорон тело умершего помещалось в нишу погребальной пещеры, а примерно через год, когда тело истлевало, кости складывались в короб, сделанный, как правило, из иерусалимского известняка, иногда — из глины. Ранние оссуарии украшены резными узорами, на поздних встречаются религиозные символы, в частности — менора. Среди надписей на оссуариях наиболее распространены были имена покойного на арамейском или греческом языке, иногда слово «мир» («шалом»), или запрет открывать запечатанный ящик.

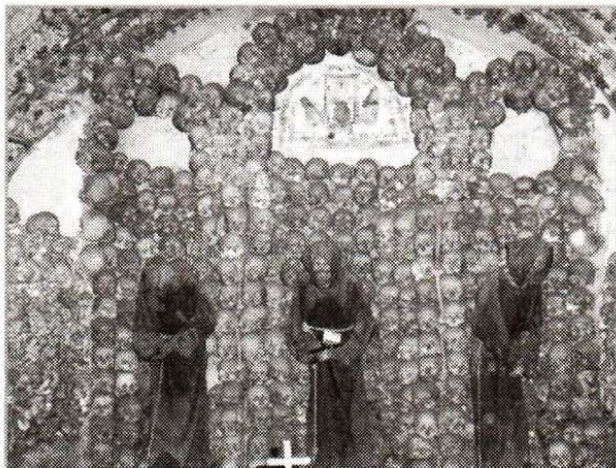
В этот период еврейские мудрецы спорили, был ли день сбора костей родителя для вторичных похорон днем горя или радости; было решено, что это был день утреннего поста и пира днем. Традиция вторичных похорон в оссуариях не сохранялись у евреев в период после разрушения Второго Храма.

Среди найденных есть такие, что претендуют на упоминания в Новом Завете. Например, оссуарии Иакова и Каиафы.

История «обретения» оссуария Иакова точно неизвестна. В печати было сообщено, что



Парижские катакомбы



Крипта капуцинов в церкви Санта-Мария-делла-Кончеционе (Рим)

известный израильский коллекционер О. Голан, недорого приобрел в небольшой антикварной лавке оссуарий, по форме напоминающий изделия I века н. э. Позже удалось прочесть надпись на арамейском языке «Иаков, сын Иосифа, брат Иисуса».

Единого мнения о находке среди историков пока не выработано. Многие говорят, что надпись более поздняя подделка. Такие же споры ведутся и вокруг другой знаменитой находки.

Оссуарий Каиафы был найден в 1990 году во время строительства водного парка в Иерусалиме. Землекопы неожиданно проломили свод искусственной пещеры, на поверку оказавшейся погребальной камерой, запечатанной приблизительно со времени



«Башня молчания»

второй Иудейской войны (70 год). Камера вмещала в себе 6 целых и 6 расколотых могил. На узкой стороне одной из них прочли надпись — «Иосиф, сын Каиафы». Интересно, что в рот умершему положили монетку, что характерно для греческого, а не иудейского обычая.

Католические оссуарии

Католические оссуарии, как правило, представляют собой открытое хранение костей в склепах или часовнях. Обычно эта мера, позволяющая экономить место на кладбищах. К наиболее известным относятся оссуарии при церкви Санта-Мария-делла-Кончеционе в Риме, Капелла костей в португальском городе Эвора и Костехранилище в Седлеце, о котором говорилось выше. Однако самый большой оссуарий в мире находится в катакомбах Парижа, в которых складируются останки более 6 миллионов человек.

Православные костницы

Хранение костей в специальных помещениях — давняя традиция погребения на горе Афон. Вот как описывает посещение подобного места писатель Борис Зайцев, побывавший на Афоне в 20-е годы XX века:

Гробница Андреевского скита — довольно большая комната нижнего этажа, светлая и пустынная. Шкаф, в нем пять

человеческих черепов. На каждом указано имя, число, год. Это игумены. Затем, на полках другие черепа (около семисот) рядовых монахов, тоже с пометами. И, наконец, самое, показавшее мне, грозное: правильными штабелями, как погонные сажени валежника, сложены у стены, чуть не до потолка, мелкие кости (рук и ног). Сделано все это тщательно, с той глубокой серьезностью, какая присуща культуре смерти.

Греческую традицию сохранения останков переняли и другие страны с православным укладом. В частности всем известны знаменитые пещеры Киево-Печерской лавры, в которых хранятся останки монахов. Есть подобные хранилища и в других монастырях.

Военные захоронения

Оссуарии используются для массового захоронения погибших в крупных сражениях, причем зачастую в случае, когда останки невозможно идентифицировать. Так, останки более чем 130 тысяч французских и немецких солдат, погибших в сражении при Вердене (Верденская мясорубка), хранятся в оссуарии Дуамон.

В болгарском городе Плевен существует мавзолей-костница русских и румынских солдат, павших при осаде этого города во время освобождения Болгарии от турецкого владычества.

Существуют и многие другие хранилища, которые нельзя описать в одной статье. Многочисленные оссуарии, существовавшие у разных народов, могут много рассказать нам об отношении наших предков к смерти. Например, об обыденности этого явления, о привычке видеть смерть рядом и относительно равнодушии к ней.

В то же время почти полное отсутствие такого обычая у ныне живущих народов и главное — страх и одновременно интерес, который вызывают такие места, это тоже, наверное, о чем-то говорит. Вот только о чем?

И. Остин

КАК ПРИПОДНЯТЬ ВЕНЕЦИЮ?

Венецию построили в лагуне; каналы здесь равноправны с улицами, и наводнениями никого не удивишь. Они возникают из-за того, что ветер порой нагнетает воду в северную часть длинного и мелкого Адриатического моря. Если это явление совпадает с приливом, уровень воды в городе может подняться на 1–2 м.

Два фактора говорят о том, что в будущем проблема станет еще острее: повышение уровня моря из-за глобального потепления и проседание почвы. Выкачивание грунтовых вод в прошлом веке тоже усугубило проблему. Вода, занимающая небольшие пустоты между крупинками осадочных пород, обеспечивает давление, которое принимает на себя часть нагрузки. При снижении порового давления (то есть при откачке воды) карман прекращает существование, и крупинки осадочных пород теснее прижимаются друг к другу. В результате происходит усадка грунта. К счастью,

Венеция из-за этого понизилась только на 15 см, так что у города есть пространство для маневра.

Что можно предложить в такой ситуации? Уже несколько лет в разработке находится проект MOSE, который направлен на создание надувных ворот: их планируется закрывать на время опасно высокого прилива. Несмотря на проблемы с финансированием и критикой со стороны экологов, эта инициатива медленно, но верно продвигается вперед.

Недавно в центре обсуждения оказалось другое предложение: давайте закачаем грунтовые воды обратно. Ведь в конце 1950-х это с успехом делали в калифорнийском Лонг-Биче, где уровень суши опустился почти на 10 м. Ввод жидкости стабилизировал



ситуацию, а в некоторых местах поверхность подросла на 30 см. Предварительное исследование показало, что такого же эффекта можно добиться и в Венеции. Для города, оказавшегося на краю, это будет большим подспорьем.

Компьютерное моделирование показало, что через десять лет непрерывной работы (за это время удастся закачать почти 150 млн. м³ воды) Венеция подрастет на 25–30 см.

Будут ли найдены средства на столь долгосрочный проект пока неизвестно.

САМЫЙ ГЛУБОКИЙ ЧЕРНЫЙ КУРИЛЬЩИК

В 4960 м под гладью Карибского моря к югу от Каймановых островов лежит самый глубокий из известных науке гидротермальных источников. Он на 880 м глубже ближайшего конкурента, расположенного на Срединно-Атлантическом хребте. Температуру воды измерить не удалось. Расчеты показали, что она выше 450С.

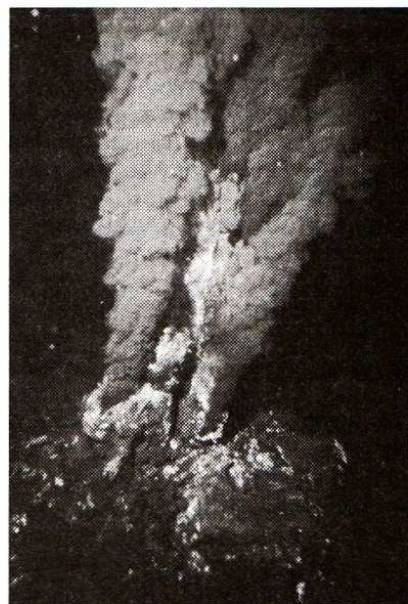
Несмотря ни на что окрестности черного курильщика полны жизни. Помимо традиционных микробных матов и анемонов, там обнаружен неизвестный вид креветок, видящих с помощью «датчика» света на спине.

За пределами источника жизнь в этой части мира встречается очень редко, поясняет глава экспедиции Джон Копли из Саутгемптонского университета (Великобритания). Пока ученые не наткнулись на эту колонию, им попадалось в основном бесплодное морское дно.

Об этой глубоководной сауне специалисты узнали благодаря использованию автономного аппарата, регистрировавшего химический состав воды. Затем на биологическую разведку отправили другого робота.

Курильщик находится в самом центре вулканической рифтовой зоны. Рядом (в 20 км) ученые нашли еще одно жерло. Оно расположено довольно высоко на склоне подводной горы Дент вдали от богатых магмой областей, что весьма необычно. Ранее гора считалась просто куском коры, поднятым в результате рифтогенных процессов.

«Гидротермальные источники могут быть более распространенным явлением на планете, чем считалось, — поясняет Алекс Роджерс из Оксфордского университета (Великобритания). — Мы находимся в середине увлекатель-



ного этапа освоения подобных экосистем, забираясь все глубже или дальше. Предыдущее представление об экологии и биогеографии курильщиков выглядят сегодня чересчур примитивными».

Подготовил М. Стеценко

2 ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

Боевой гопак — украинское боевое искусство, объединяющее ударную и бросковую технику с пластикой танца гопака. Основателем является мастер боевых искусств Владимир Пилат. Для техники характерно нанесение ударов как руками, так и ногами, частое использование блоков и захватов. Бытует утверждение, что боевой гопак — древнее боевое искусство. На самом деле это вполне современное компилятивное боевое искусство с элементами украинского фольклора.



Площадь райа — сорок сороков. Рай — мера площади, равная 1600 м² (40 м × 40 м), используется для измерения земельных участков. Рай не входит ни в метрическую систему мер, ни в систему СИ, его точное значение рассчитывается, исходя из метра. Используется в Таиланде.



Одесская колонна — памятник российскому императору Александру II, установленный в Одессе в Александровском парке. За свою историю колонна побывала в роли памятника царю, III Интернационалу, христианству, российско-украинской дружбе и знаменитому полководцу Суворову.



Слово Христос произошло от др.-греч. «помазанник», а вовсе не от слова — крест, как считают многие. Помазанник, в свою очередь, это перевод еврейского слова -Машиах т.е. Мессия. «Иисус Христос» означает «помазанник Иисус». В современном использовании термин обычно относится к Иисусу Христу. Слово употребляется как эпитет, обозначающий причастность к Святому Духу в результате помазания елеем. В Ветхом Завете помазанниками назывались цари, пророки и первосвященники после принятия ими должности и последующего помазания как свидетельства особого дарования и избранно-

сти. Такие избранники назывались христами. Последователи Иисуса стали называться христианами, поскольку считали, что Иисус является истинным Мессией, предсказанным в Ветхом Завете. Называя его Иисусом Христом, они имели в виду, что именно этот конкретный Иисус является Мессией в отличие от других еврейских пророков, также объявлявших себя мессиями.



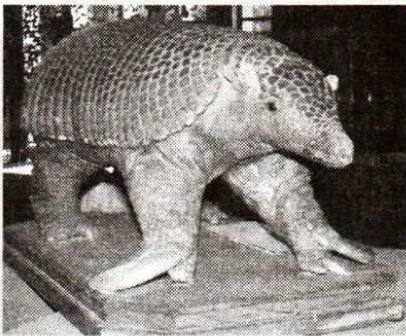
В июне 1999 года Бутан стал последней страной в мире, в которой появилось телевидение. Телевидение часто рассматривается как несовместимое с бутанской культурой и считается причиной роста преступности. Исследования, проведенные бутанскими учеными, показали, что кабельное телевидение вызвало у населения желание западных товаров и привело к росту преступности. Тяжкие преступления были очень редки в Бутане на протяжении большей части XX века.



В Малайзии проводится открытый чемпионат страны по верчению волчка, для участия в котором съезжаются умельцы со всего региона.



По количеству зубов, а также по размеру когтей ни одно современное сухопутное млекопитающее не может сравниться с гигантским броненосцем.



Длина его тела составляет от 75 до 100 см, вес от 18 до 32 кг (в неволе до 60 кг). Гигантский броненосец — это самый боль-

шой живущий броненосец. Его панцирь очень подвижен и разделен на многочисленные сегменты. Хвост длиной до 50 см покрыт пятиугольными чешуйками. Панцирь имеет бурый окрас, брюхо животного светлее. Трубнообразная морда может иметь до 100 направленных назад зубов — самое большое число зубов среди сухопутных млекопитающих. Большие когти на передних конечностях, особенно на третьем пальце ноги, достигают длины до 20 см, и считаются одними из самых длинных когтей в мире животных.



Баба — у башкир мужчина, совершающий обряд обрезания; мифологизированное лицо, в функцию которого вошло проведение обряда инициации подростков. По-башкирски «совершить обрезание» дословно переводится «отдать Баба». При обрезании произносятся заговоры. От слова «баба» и произошло башк. Бапай в значении «бука; мифический персонаж, которым пугают детей». В русском языке есть пугающий детей своим появлением Бабай.



Четвертование за государственную измену в Великобритании было отменено лишь в 1870 году. В Российской империи тоже практиковали четвертования: осужденному отрубали топором ноги, руки и затем голову. Так были казнены Тимофей Анкудинов, Степан Разин, Иван Долгоруков. К такой же казни был приговорен Емельян Пугачев (1775), однако по распоряжению Екатерины II ему (как и его сподвижнику Афанасию Перфильеву) сначала отрубили голову, а потом уже конечности. Это было последнее четвертование в России. В 1826 году пятеро декабристов были приговорены к четвертованию. Верховный уголовный суд заменил его повешением.

РАЗНОЕ - РАЗНОЕ - РАЗНОЕ

Почему одних людей тянет к сладкому, других — к соленому, третьих — к острому? Вопрос не самый праздный, ведь наши пристрастия в еде могут наградить нас самыми разнообразными болезнями. Логично было бы предположить, что любовь к тому или иному продукту определяется вкусовой чувствительностью. Иначе говоря, если человек обладает пониженной чувствительностью к сладкому, он будет особенно налегать на него. Однако исследователи из Университета Дикина (Австралия) утверждают, что это не совсем так: по их мнению, чувствительность к сладкому и тяга к сладкому никак не связаны. В статье, опубликованной в *Journal of Food Science*, ученые утверждают, что полученные данные свидетельствуют в пользу того, что вкусовые пристрастия определяются какими-то причинами более высокого порядка, имеющими отношение скорее к деятельности мозга, чем к чувствительности вкусовых сосочков.

Многие любят мясо, но мало кто готов размышлять о том, откуда оно взялось. В общем, вегетарианцы знают, на что давить, когда в красках расписывают перед мясоедами условия жизни животных и их кровавые убийства. Однако у человека выработался защитный психологический механизм, позволяющий ему не испытывать угрызений совести перед отбивной. Как пишут психологи из Квинслендского университета

(Австралия), мы попросту снижаем «уровень разумности» тех, кого едим. Исследования показали, что человек начинает отказываться в наличии разума своим жертвам, непосредственно перед едой, предвкушая мясное блюдо в ближайшем будущем. В качестве еще одной уловки люди разделяют то, что едят, и животных, из которых все это получается. То есть между «коровой» и «говядиной» встает некий психологический барьер. Пусть корова — живое разумное существо, но уж говядина точно не такова.

Ранее проводимые научные исследования показали, что женатые люди более счастливы и в среднем живут дольше одиноких. Однако ученые Корнелльского университета (США) выяснили, что это — не обязательно повод спешить в ЗАГС. Оказалось, что брак практически не имеет преимуществ перед совместным проживанием без обручальных колец и штампа в паспорте. Положительное влияние на здоровье и психическое состояние оказывают сами отношения, а не их официальный статус. Более того, для некоторых сожительство значительно полезнее брака. В частности, некоторые участники исследования, не пребывающие в браке, были более счастливы и имели более высокую самооценку. Вероятно, это происходит из-за того, что сожительство оставляет больше пространства для независимости и персонального роста, нежели брак.

Исследователи идентифицировали ген, вариации которого определяют разную чувствительность ко вкусу жира у людей. Благодаря этому открытию ученые заговорили о добавлении основного «шестого вкуса» к известным пяти и о попытке раскрыть некоторые секреты ожирения. Впервые о вкусе жира как о самостоятельном вкусовом ощущении, за которое, по-видимому, отвечают свои рецепторы, объявили австралийцы в 2010 году. Ранее предполагалось, что жир человек чувствует не столько по вкусу, сколько по консистенции.

Чтобы вычислить, насколько интеллектуальные способности в пожилом возрасте зависят от генов, команда Айана Дири из Университета Эдинбурга, Шотландия, изучила без малого 2000 человек от 65 и старше. У них измеряли уровень интеллекта в 11 лет и в преклонном возрасте. Результаты первого обследования ученые взяли из архивов. Для генетического анализа специалисты выделили ДНК из клеток крови испытуемых и сравнили ее по 500 тысячам точечных мутаций. Эти различия сопоставили с уровнем интеллекта пожилых людей. У одних испытуемых к преклонным годам интеллектуальные способности падали, у других оставались на «молодом» уровне. Биологи пришли к выводу, что интеллектуальная стабильность на 24% обусловлена генетическими особенностями.

Ответы на шуточные задачки (с. 21)

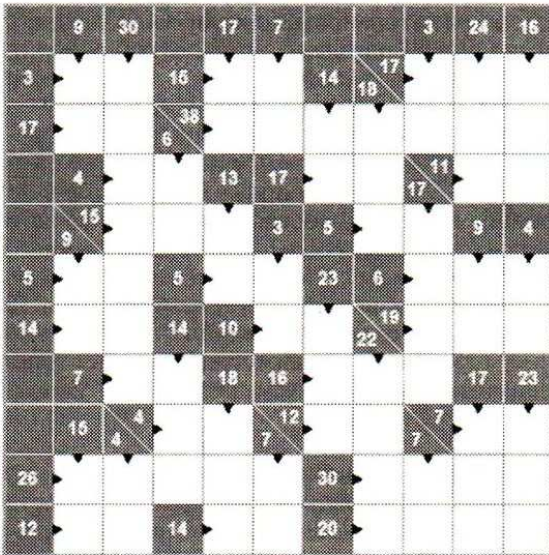
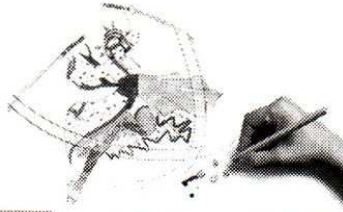
1. Он был лысым.
2. Когда вода превратится в лёд.
3. Только две обложки, так как второй том стоит справа от первого.
4. С пустой
5. В стакане
6. Да, это всадник на коне.
7. Слово «неверно»
8. Таким и останется, только еще и мокрым будет.
9. Брат шуршавчика

10. Жук
11. На коня сначала подпрыгиваешь, а потом садишься, а на иголку сначала садишься, а потом подпрыгиваешь.
12. Кусок льда
13. Сколько в кучку кучек песка не сыпать, все равно будет одна кучка.
14. Мертвому пенсия не нужна.
15. Московский, его хвост ближе в момент встречи поездов.

Ответы на головоломку «КАКУРО» (с. 48)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

КАКУРО



Название «Какуро» происходит от японского сокращения «*касан куроцу*», что означает «перекрестное сложение».

Эта головоломка напоминает цифровой сканворд. Только вместо букв в клетки вписываются цифры от 1 до 9, а вместо определений указана сумма цифр в соответствующем ряду. При этом все цифры в сумме должны быть различными.

Говорят что...

Говорят, что Анаксимен, некогда учивший Александра Македонского риторике, узнал, что его ученик прибыл под Лампсак (родину ритора) с намерением взять и разграбить город. Он немедленно направился в лагерь македонян, чтобы попытаться отвлечь грядущую беду. Александр, увидев свое го старого учителя, сразу понял, с какой просьбой тот направляется к нему, поэтому тут же раздраженно предупредил:

- На этот раз, наставник, я клянусь, что не выполню твоего требования!
- Хорошо, - сказал Анаксимен, - прошу тебя, разори Лампсак до тла!

И Александру, чтобы не прослыть клятвопреступником, пришлось отступить от города.

Говорят, что когда открывали некий киевский университет, то Александру III принесли на утверждение список факультетов. Тот их все заверил, подписал, но вычеркнул философский, приписав следующую резолюцию:

«Польза от сего предмета не доказана, а вред весьма возможен»...

Говорят, что однажды некий погонщик ослов обратился к Ходже Насреддину:

- О, мудрейший, объясни мне одну вещь, иначе я сойду с ума. Мне дали десять ослов для перегонки в другой город, и я отправился в путь. Перед дорогой я их пересчитал, их было 10. Я сел на осла и мы поехали. По дороге я решил вновь пересчитать ослов, и, к моему ужасу, их стало девять. Тогда я решил сделать привал, спешился, и снова пересчитал свое стадо, их вновь было десять! С облегчением я вновь тронулся в путь, но когда решил снова пересчитать ослов, их опять было девять! И так каждый раз и всю дорогу, в пути их всегда 9, а на привале 10. Взгляни сам, о Насреддин, и скажи, сколько ты здесь видишь ослов?

- Одиннадцать.

МЫСЛИ ВСЛУХ

Лучше найти одну причину, чем одиннадцать оправданий.

Поди, поймай тот момент, когда «еще рано» превращается в «уже поздно»!

Труднее всего доказывать невероятность очевидного.

Хорошо когда тебе 4 года. Ты можешь взять пульт от телевизора и позвонить Бэтмену.

Если просить о помощи, протягивая не ладонь, а кулак, то шансы получить помощь возрастают.

У понедельника есть одно неоспоримое достоинство — в полночь он заканчивается.

Родители — это такие люди, которые гоняют авторитетных пацанов за хлебом.

Плохо это не когда не знаешь, что ответить. Плохо — когда не знаешь, что спросить.

Хороший фотограф, как вампир: в зеркалах не отражается и тени не отбрасывает.

Лезть куда не просят — это неприлично. Но если ждать, когда попросят, то ведь и не дожидаться можно.

Образование круче не у того, кто больше знает, а у того, кто хоть что-то умеет.

Это зимой они Дед Мороз и Снегурочка. А летом — фотограф и обезьянка!

Нервный не тот, кто стучит пальцами по столу, а тот, кого это раздражает.

Я 2185549158-й в списке самых богатых людей мира по версии журнала «Форбс».

Трудней всего спорить с человеком, у которого не только логика железная, но и голова дубовая.

Свободному человеку не нужна свобода, она у него есть. Ему нужна земля, деньги и рабы.

Умный пьет до тех пор, пока ему не станет хорошо, а дурак — до тех пор, пока ему не станет плохо.

Если я вдруг сказал что-то слишком умное, простите. Я не хотел вас обидеть.

«Открытия и гипотезы» № 2 (120) лютий 2012 р. Дата виходу 01.02.12 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 10000 екз. Ціна договірна.

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

Контактні телефони редакції: (044) 530-86-07, (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 №3

ОДИН ГОЛОС В КОСМИЧЕСКОЙ ФУГЕ

Сколько себя помню, я всегда стремился узнать, есть ли жизнь где-нибудь еще во Вселенной. На что она похожа?

Как устроена? Было время до появления жизни, когда бесплодная Земля прозябала в запустении. Теперь наш мир переполнен жизнью. Как она зародилась? А бесчисленные планеты, которые, возможно, обращаются вокруг иных солнц, — есть ли там жизнь? Природа жизни на Земле и поиски жизни за пределами нашей планеты — это две стороны одного вопроса, вопроса о том, кто мы такие.



ВОЙНЫ ЯЗЫЧЕСКОЙ РУСИ: КАМПАНИИ СВЯТОСЛАВА 964 – 972 гг.

Потенциал, накопленный древнекиевским государством за два относительно мирных десятилетия правления княгини Ольги (946 – 969 гг.), позволил ее сыну, Святославу, совершить беспрецедентные по своим масштабам военные походы на восток и на юг. Вследствие этих кампаний восточные конкуренты Киева были нейтрализованы, а сама Русь, несмотря на поражения в Балканских войнах, заявила о себе как о полноправном игроке высшей лиги в восточноевропейских политических играх.

ПСИ-ФАКТОР

Согласно определению, парапсихология это дисциплина, которая направлена на исследование существования и причин сверхъестественных психических способностей людей, животных и растений, феноменов жизни после смерти и тому подобных явлений, используя научную методологию. Хотя в наши дни количество исследований по данной тематике почти сошло на нет, тем не менее еще остаются энтузиасты, пытающиеся доказать реальность таких явлений.

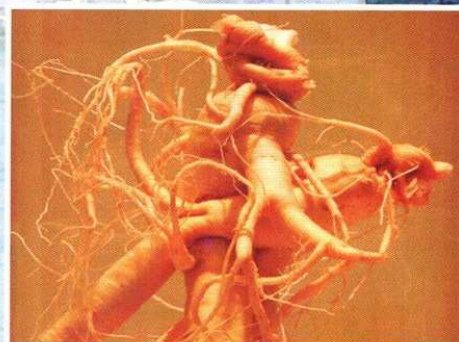


ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭВОЛЮЦИЯ: В КОГО МЫ ПРЕВРАЩАЕМСЯ?

Информационные технологии, несмотря на относительную новизну самого термина, существовали всегда и развиваются непрерывно. Но за эволюцию приходится платить. Подобно тому, как человек заплатил остеохондрозом за прямохождение, а мигренями — за высшую нервную деятельность, за каждый прорыв в коммуникациях — возникновение письменности, печати, интернета — он платит системными изменениями своего восприятия и познавательной способности. Способны ли эти индивидуальные изменения, накапливаясь, изменить коллективное сознание?

ИЗ ЧЕГО ДЕЛАЮТ РАСТЕНИЯ

Садовод покупает черенок яблони; любитель узамбарских фиалок бережно несет домой мохнатый листок, подаренный единомышленником; в метре от тополя с обломанной вершиной из земли лезет целая роща молодых побегов — все это примеры вегетативного размножения у растений. А вегетативное размножение — это бесполое размножение, при котором растение-потомок генетически идентично материнскому.

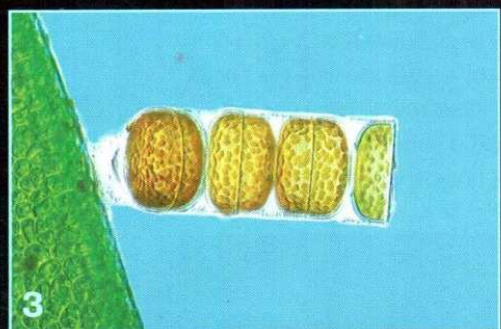


Конкурс микрофотографии от Nikon 2011



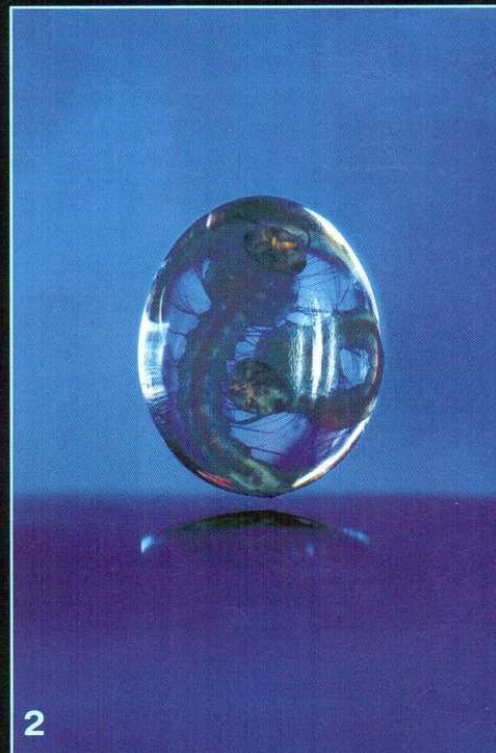
Конкурс микрофотографии от Nikon является старейшим и самым уважаемым конкурсом такого рода в мире. Это демонстрация красоты, сложности и совершенства природы, наблюдаемой через микроскоп. Предлагаем посмотреть несколько фотографий невидимой жизни в водной среде.

1. Дафния (Водяная блоха) — род планктонных ракообразных, размерами от 0.2 до 6 мм в длину. 100-кратное увеличение. (Joan Rühl Институт биохимии и биологии, Германия)

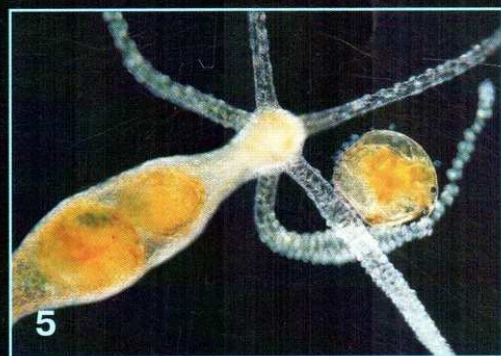


2. Вода капли с 2-мя личинками комаров. (Dr. John H. Brackebury Кембриджский университет)

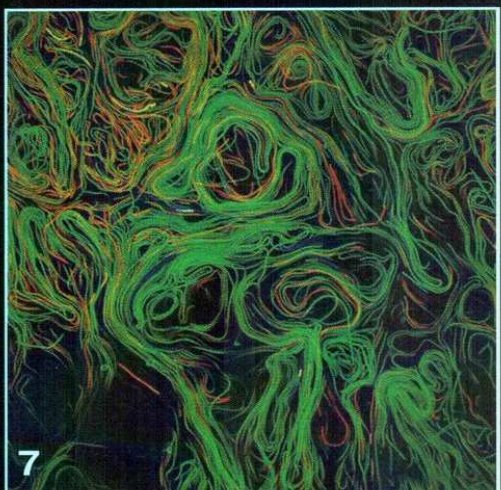
3. Образцы живых водорослей. 320-кратное увеличение. (Frank Fox Германия)



4. Коловратка (Rotatoria). Это самые маленькие многоклеточные живые существа на Земле. Их размеры более соответствовал бы термин «малоклеточные»: соперничая по простоте устройства с одноклеточной инфузорией, они вполне заслуженно занимают нишу микромира. (Michael Shribak, Dr. Irina Arkhipova лаборатория в штате Массачусетс)



5. Гидра хватает водяную блоху (40-кратное увеличение). Гидры представляют собой весьма обширную группу животных, большинство которых живет в морях. К отряду гидр относятся одиночные, способные к передвижению полипы. Иногда они образуют временные колонии. (Charles Krebs Вашингтон, США)



6. Планктонный рачок. 10-кратное увеличение. (Dr. Jan Michels Германия)

7. Водоросли под микроскопом. (Jonathan Franks Университет Питтсбурга)

