

№11
НОЯБРЬ
2010
2496

ОТКРЫТИЯ ГИПОТЕЗЫ

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ИЗДАНИЕ

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ 2010

В соответствии с завещанием Альфреда Нобеля с 1901 года в октябре Нобелевский комитет объявляет лауреатов, принесших наибольшую пользу человечеству

ИОНИЗАТОРЫ: ВЕРИТЬ ЛИ В ЧУДО?

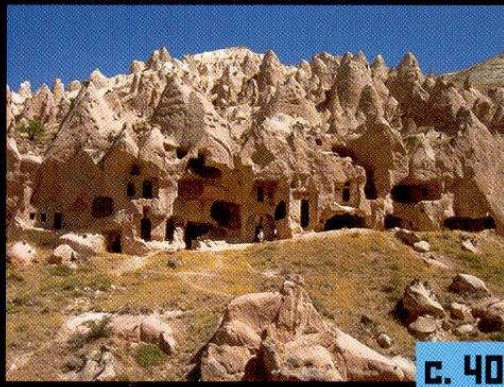
Реклама обещает, что очистители устроят из воздуха пыль, грибки, вирусы и неприятные запахи, а также окажут оздоровительное влияние на организм.

Можно ли верить этому?

СТРАНА ПРЕКРАСНЫХ ЛОШАДЕЙ

Каппадокия - одно из немногих мест на планете, которое дарит ощущение нереальности





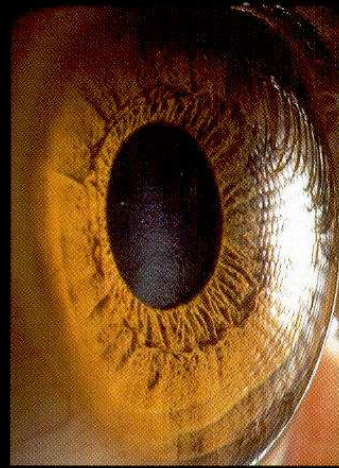
с. 40

СТРАНА ПРЕКРАСНЫХ ЛОШАДЕЙ
Каппадокия - одно из немногих мест на планете, которое дарит ощущение нереальности. Попав сюда впервые, испытываешь натуральный шок. А что еще можно почувствовать, оказавшись на другой планете? Здесь все не так, здесь все иначе...



с. 7

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПОТОЛОК
Хотите превратить свой дом или офис в тихий атолл, затерявшийся где-то в океане? У вас будет такая возможность!



ВЕРЬ ГЛАЗАМ СВОИМ!
В результате длительного и беспощадного естественного отбора выжили те живые организмы, которые лучше всего приспособились к условиям существования

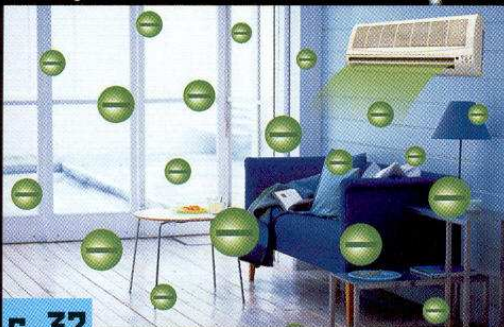
с. 18

ИОНИЗАТОРЫ: ВЕРИТЬ ЛИ В ЧУДО?
Реклама утверждает, что очистители устроят из воздуха пыль, грибки, вирусы и неприятные запахи. Можно ли верить этому?



ПЛАНЕТАРНАЯ "СОЛОНКА" И "ПЕРВИЧНЫЙ БУЛЬОН"

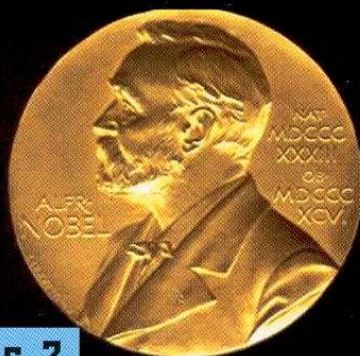
с. 10



с. 32

СОЛНЕЧНЫЙ КАМЕНЬ
Первое документальное свидетельство систематического использования угля в качестве топлива относится к Англии первой половины XIII века

с. 24



с. 2

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ 2010
Нобелевский комитет объявил лауреатов, принесших наибольшую пользу человечеству



с. 30

ОРНИТОПТЕР ШТУРМУЕТ НЕБО
Создан аппарат, летающий как птица

Продолжительность времени зависит от нашего настроения. Размеры пространства обусловлены нашим сознанием.

Хун Цзычен китайский писатель, поэт и философ XVII в.

Содержание

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ 2010	2
Виртуальный потолок	7
Американцы испытали термоядерную спичку	7
Безопасный нож	7
Физики замедлили время	8
Разработана технология захвата атомов	8
Географические казусы	9
Катастрофа озера Чад	9
ПЛАНЕТАРНАЯ "СОЛОНКА" И "ПЕРВИЧНЫЙ БУЛЬОН"	10
Ветра ослабевают	15
Обнаружен молодой кратер	15
Открыт древнейший динозавр	16
Доисторическая лошадь... или собака	16
Азартные голуби	17
Птичьи иллюзии	17
ВЕРЬ ГЛАЗАМ СВОИМ!	18
Обнаружен "ген Гомера Симпсона"	23
Эксперимент по стиранию памяти	23
СОЛНЕЧНЫЙ КАМЕНЬ	24
Какао восстанавливает силы	28
Сон поможет похудеть	28
Кариес отступает	28
Самовлюбленная креативность	29
Непостоянная справедливость	29
Орнитоптер штурмует небо	30
Электрический велосипед	31
Создан одноколесный электроскутер	31
ИОНИЗАТОРЫ: ВЕРИТЬ ЛИ В ЧУДО?	32
Вторая эпоха потепления	36
Следы космических струн	36
Луна стала меньше	37
Самая далекая галактика	37
Мандельброт - отец фракталов	38
СТРАНА ПРЕКРАСНЫХ ЛОШАДЕЙ	40
Знаете ли вы, что... ..	46
На досуге	48



Открыта подписка на 2011 год!

Открыта подписка на 2011 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 приобретаемая 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 2005-2010 годы можно, перечислив деньги на нижеприведенные реквизиты в любом отделении Сбербанка Украины. (Вас попросят оплатить дополнитель-

но 2% за услуги Сбербанка по отдельной квитанции).

Наши реквизиты:

ООО «Интеллект Медиа»

Р/с 26005052605161

Филиал «РЦ» ПриватБанка МФО 320649

Код 34840810

Цена одного номера 9 грн. 00 коп. в т. ч. НДС. Квитанцию об оплате (или ее копию) с указанием номеров, которые вы желаете получить, и обратного адреса необходимо выслать на почтовый адрес редакции; 04111, г. Киев, а/я 2, ООО «Интеллект Медиа». После получения оплаты и квитанции Ваш заказ будет выполнен в кратчайшие сроки.

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

Редакция «ОиГ»



НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ 2010

В соответствии с завещанием Альфреда Нобеля, с 1901 года в октябре Нобелевский комитет объявляет лауреатов, "принесших наибольшую пользу человечеству" в областях физиологии и медицины, физики, химии, литературы и дела укрепления мира. С 1968 года вручается также премия "Памяти Нобеля" по экономике, которую финансирует Шведский банк. Официальное вручение премии состоится в Осло 10 декабря. Денежный приз составляет 10 млн. шведских крон - 1,5 млн. долларов США.

Медицина

Нобелевская премия 2010 года по физиологии и медицине присуждена Роберту Эдвардсу, известному британскому физиологу, разработавшему метод экстракорпорального оплодотворения – ЭКО.

В начале своей карьеры Эдвардс исследовал развитие эмбрионов мышей. В то же время другие биологи научились оплодотворять в пробирке яйцеклетки кроликов. Узнав об этом, Роберт решил выяснить, можно ли что-то подобное проверить с половыми клетками человека. Исследования увенчались успехом. В 1969 году ученому впервые удалось в лабораторных условиях добиться оплодотворения яйцеклетки сперматозоидом.

Терапия, изучаемая Эдвардсом с 1950-х годов, не решает проблему бесплодия окончательно, но позволяет свести яйцеклетку матери и сперматозоид отца вне человеческого тела, помогая парам завести родных детей.

Роберт долгое время работал над совершенствованием процедуры ЭКО, делая фундаментальные открытия. В частности, Эдвардс выяснил, что происходит с яйцеклеткой по мере ее созревания в организме женщины, как влияют на этот процесс гормоны, когда наступает наиболее благоприятное время для оплодотворения.

Настоящее признание правоты своих принципов Роберт получил 25 июля 1978 года, когда на свет родилась Луиза Браун, первый "ребенок из пробирки". Согласно данным пресс-релиза Нобелевского комитета, с тех пор в мире появились около четырех миллионов таких детей. Некоторые из них уже и сами обзавелись здоровым потомством.

Ученые всего мира продолжают улучшать метод ЭКО и в наши дни. Терапия давно признана безопасной и эффективной и осложнения при такой искусственной беременности крайне редки.

Физика

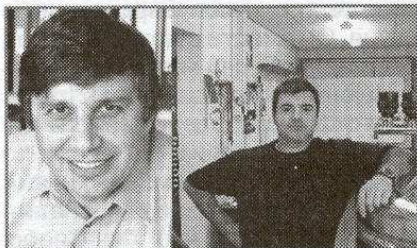
Лауреатами премии по физике этого года стали работающие в Манчестере (Великобритания) воспитанники российской школы — про-



Первый ребенок из пробирки
1978 год



Д-р Эдвардс с 2500-м ребенком
из пробирки



Андрей Гейм (слева) и Константин Новоселов.

фессор Андрей Гейм и член Королевской университетской школы Константин Новоселов. Формулировка нобелевского комитета такова: “За передовые эксперименты с двумерным материалом графеном”. В 2004 году ученые впервые смогли получить графен, спровоцировав бурный рост интереса и шквал научных исследований, посвященных этому уникальному углеродному материалу.

В феврале 2009 года та же научная группа смогла химически модифицировать графен, не разрушив его кристаллическую структуру. Новый материал, графан, получен из графена и водорода и значительно отличается по свойствам от своего «чистого» родственника. При этом из проводника металлического типа двумерный кристалл превратился в диэлектрик, ведь несвязанный электрон, который

в графене свободно перемещался по решетке, обеспечивая электрический ток, теперь стал участником связи углерод-водород.

Сейчас ведутся работы по модификации графена, которые могли бы позволить варьировать тип проводимости, добившись столь желанных полупроводниковых свойств.

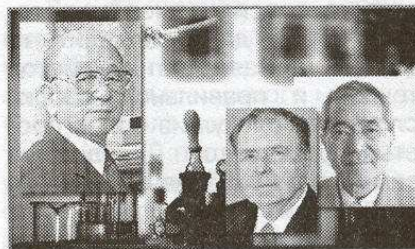
«Современная полупроводниковая индустрия использует всю Периодическую таблицу, от диэлектриков до полупроводников и металлов», — говорит коллега Новоселова Андрей Гейм. Он нарисовал очень заманчивую картину, которая, возможно, вскоре станет реальностью: «Что если один материал может быть модифицирован так, что покрывает весь спектр электрических свойств, необходимый для применений в электронике? Представьте графеновую подложку, на которой все контакты сделаны из высокопроводящего, чистейшего графена, в то время как другие участки, модифицированные химически, стали полупроводниковыми и работают как транзисторы».

Свойства графена уже во всю эксплуатируются. Не так давно он помог напрямую измерить одну из мировых констант. Кроме того, углеродные плоскости пригодились для очистки воды от яда, создания необычного воздушного шара, самого маленького транзистора, детектора летучих органических веществ, микросхем и даже гибкого экрана.

Кстати говоря, ученые в 2000 году получили игнобелевскую премию. При помощи сверхпроводящих магнитов они заставили летать лягушку. А затем — рыбу и кузнечика. Также широко известна статья, которую Гейм опубликовал в журнале *Physica B* вместе с неким Н. А. М. S. ter Tisha, который на поверку оказался его любимым хомячком Тишей, участвовавшим в экспериментах в качестве подопытного.

Химия

В текущем году лауреатами премии по химии стали Ричард Хек из университета делавера (США), Эйити Негиши из Университета Пердью и Акира Судзуки из японского университета Хоккайдо.



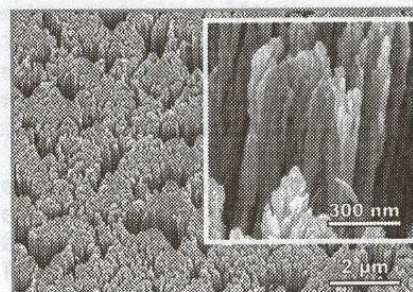
Слева направо Ричард Хек, Эйити Негиши и Акира Судзуки

Формулировка Нобелевского комитета понятна лишь специалистам: “За катализируемые палладием реакции перекрестного сочетания в органическом синтезе”.

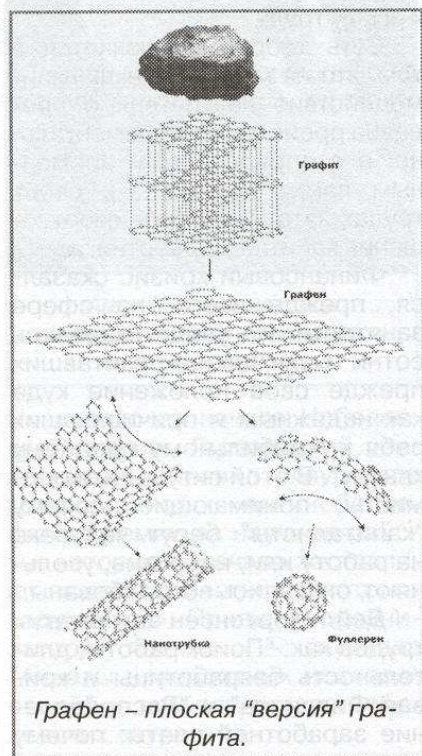
Проще говоря, ученые разработали новые методы связывания атомов углерода при построении сложных молекул, так называемые реакции кросс-сочетания в присутствии палладиевого катализатора.

Реакции кросс-сочетания произвели в органическом синтезе настоящую революцию, что отмечают все химики вне зависимости от научной школы, к которой они принадлежат. Ведь органическая химия — это химия сверхсложных молекул, которые состоят, в основном, из довольно ограниченного набора атомов — углерода, водорода, кислорода, азота да фосфора. И расположить их в правильной последовательности порой кажется совершенно невозможным. Особенно, когда речь идет о таких сложных молекулах как белки. В органических реакциях практически всегда получаются не чистые веще-

Палладий под электронным микроскопом. Видно, что его поверхность похожа на какой-то растительный покров. За счет этой особенности многократно увеличивается доступная площадь катализатора.



Палладий под электронным микроскопом. Видно, что его поверхность похожа на какой-то растительный покров. За счет этой особенности многократно увеличивается доступная площадь катализатора.



Графен – плоская “версия” графита.

ства, а смеси изомеров, которые, порой, даже разделить-то толком нельзя. Поэтому метод точной и правильной сборки сложных молекул из более простых фрагментов — одна из самых важных задач органической химии.

Методы гетерогенного катализа, когда реакция происходит на границе раздела фаз, изучаются по всему миру. Однако подобрать правильный катализатор очень сложно, но лауреатам 2010 года это удалось.

Если говорить еще проще то при помощи палладия ученые заставили атомы углерода соединяться в длинные цепочки, отдельные крупные органические молекулы реагировать друг с другом. При этом в ходе перечисленных выше реакций образуются меньше нежелательных побочных продуктов, что делает синтез качественнее, а массовое производство нужных соединений — проще и дешевле.

Если бы не одноименные реакции Хека, Нэгиши и Судзюки, возможно, не было бы у человечества таких лекарств, пластика и сложной электроники, которые производят сейчас во всем мире.

Кстати, палладий — металл не дешевый. Он всего вчетверо дешевле платины и во многом схож с ней: прежде всего с точки зрения химиков. Палладий выдерживает контакт с большинством известных веществ, его не берут кислоты и щелочи (по крайней мере без нагрева), на него не действует фтор — но при этом он может ускорять протекание сразу нескольких разных химических реакций.

Литература

Лауреатом Нобелевской премии по литературе 2010 года стал перуанский прозаик, драматург, эссеист Марио Варгас Льюса.

74-летнему автору романов «Город и псы», «Разговор в «Соборе», «Похвальное слово мачехе», «Похождения скверной девчонки» присудили премию с формулировкой «за детальное описание структуры власти и за яркое изображение восставшего, борющегося и потерпевшего поражение человека».

Марио Варгас Льюса — литератор старой закалки, который



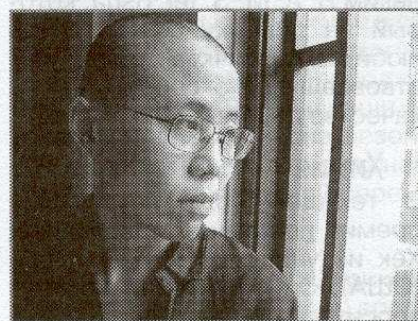
всегда был уверен в том, что одна из магистральных задач литературы — влиять на окружающую жизнь. Он даже баллотировался на президентских выборах в Перу, и, не смотря на поражение, до сих пор уверен в том, что писатель — фигура общественная.

«Я думаю, что писатели в какой-то степени оправдывают себя тем, что участвуют в политической и общественной жизни, высказывают мнения, критикуют то, что подлежит критике», — убежден Льюса.

Мира

Лауреатом Нобелевской премии мира за 2010 год стал китайский диссидент Лю Сяобо, в настоящее время находящийся в тюрьме. Премия присуждена Лю Сяобо за «длительную ненасильственную борьбу за фундаментальные права человека в Китае», объявил Норвежский нобелевский комитет.

Лауреат не сможет пока получить эту премию самостоятельно, так как в декабре 2009 года китайский суд приговорил его к 11 годам тюрьмы за попытку



свержения государственного строя. Он вместе с другими активистами написал манифест, призывающий к введению в стране многопартийности и обеспечению свободы слова.

Представительница китайского МИДа сказала журналистам в Пекине, что Лю Сяобо находится в тюрьме за нарушение китайских законов. «Комитет пошлет миру неверный сигнал, если даст ее такому преступнику».

Экономика



Престижная награда за достижения в области экономики в этом году присуждена экономисту из Массачусетса Питеру Даймонду, исследователю рынка труда из Северо-западного университета США Дейлу Мортенсену и представителю Лондонской школы экономики и политических наук Кристоферу Писсаридесу. Трое ученых получили премию за проведенный ими анализ рынков с поисковыми помехами. Даймонд проанализировал основополагающие факторы таких рынков, а Мортенсен и Писсаридес расширили теорию и применили ее к рынку труда.

Суть теории заключается в том, что на многих рынках взаимодействие покупателя и продавца происходит не моментально, а с определенным временным лагом. Даймонд в своих трудах затрагивает взаимоотношения капитала и работника.

Финансовый кризис сказался, прежде всего, на сфере занятости. На улице оказались сотни тысяч человек, считавших прежде свое положение куда как надежным и причислявших себя к «стабильному среднему классу». В этой ситуации экономисты, понимающие, почему «капиталисты» берут человека на работу или, напротив, увольняют, оказались востребованы.

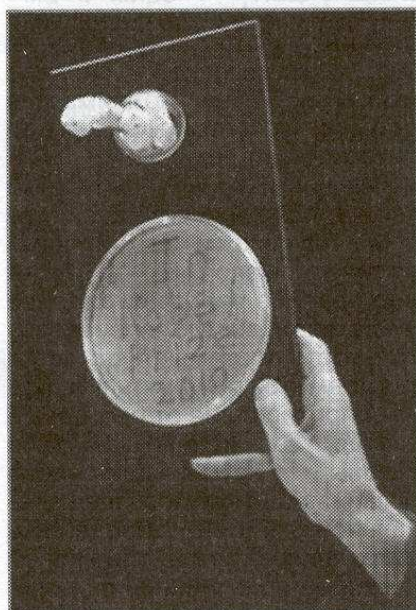
Дейл Мортенсен автор таких трудов как: «Поиск работы, длительность безработицы и кривая Филлипса» и «Распределение заработной платы: почему

одинаковым людям платят по-разному».

Кристофер Писсаридес занят исследованиями в сфере макроэкономики, он изучает, откуда берется и куда девается экономический рост, но главное в его научных интересах - опять же занятость. Он изучает, как влияют на рынок труда налоги, льготы, субсидии, исследует взаимосвязь безработицы, сбережений и темпов потребления, наконец, пытается понять, может ли малый бизнес реально стать заменителем деятельности по найму.

По мнению шведской Королевской академии наук, построенная лауреатами модель взаимодействия способствует лучшему пониманию того, как меры регулирования и экономическая политика влияют на безработицу, наличие свободных рабочих мест и уровень зарплаты.

АнтиНобель



АнтиНобель - награда нынешнего года выполнена в виде чашки Петри

Незадолго до начала Нобелевской недели, Гарвардский университет объявил лауреатов традиционной «антинобелевской» премии за научные работы, которые «сначала заставляют людей засмеяться, а потом - задуматься». Призы от организатора премии — журнала «Анналы невероятных исследований» — вручали пятеро нобелевских лауреатов.

Премия мира

В этой номинации победили британцы Ричард Стивенс, Джон Эткинс и Эндрю Кингстон, все из университета Киля, подтвердившие «интуитивное» представление о том, что ругань облегчает боль.

Их статья вышла летом 2009 года в журнале NeuroReport. Ученые попросили участников исследования опустить руки в ледяную воду. В первой части эксперимента студентов попросили повторять про себя одно из бранных слов, во второй — какое-нибудь обыденное слово, например - стол. Как выяснилось, ругающиеся добровольцы смогли дольше переносить низкую температуру.

Получается, что ругательства каким-то образом повышают болевой порог, и эмоциональное состояние начинает влиять на физическое.

Экономика

Приз достался директорам инвестиционных банков и страховых компаний Goldman Sachs, AIG, Lehman Brothers, Bear Stearns, Merrill Lynch, а также хедж-фонда Magnetar. Эти организации отличились во время мирового финансового кризиса.

В разгар катастрофы особый привкус ей придали скандалы с выплатой чрезвычайно щедрых премий и бонусов многим сотрудникам упомянутых компаний, в том числе тем, кто довел их до критического состояния, а порой просто банкротства.

Формулировка заслуженной награды как всегда лаконична: «За создание и продвижение новых способов вложения денег, максимизирующих финансовую выгоду и минимизирующих риски для мировой экономики. Или ее части».

Физика

В нынешнем году приз ушел в Новую Зеландию. Доктор Лианна Паркин и ее коллеги из медицинской школы Данидина установили, что на обледенелых тротуарах в зимнее время, особенно в холмистой местности, люди скользят и падают намного реже, если носят носки поверх ботинок.

Данное ценное для снижения опасности травм наблюдение Паркин проверила со всей серьезностью научного метода. Она провела исследование с участием 30 пешеходов (в возрасте от 18 до 70 лет), путешествующих под уклон по ледяным дорожкам.

«Ношение носков поверх обуви связано со статистически значимым улучшением тяги», — заключают авторы данного труда опубликованного в New Zealand Medical Journal.



Химия

За опровержение старого убеждения, что нефть и вода не смешиваются, игнорбелевку получили Эрик Адамс из Массачусетского технологического института, Скотт Соколофски из тexasского университета, Стивен Мазутани из гавайского университета и мировой нефтегазовый гигант BP.

Работа упомянутых ученых с названием: «Обзор моделирования активности глубоких нефтяных разливов при поддержке объединенного промышленного проекта «Глубокий разлив» и Комитета оффшорных операторов. Заключительный отчет» привел в восторг организаторов премии.

Актуальность исследование приобрело, очевидно, в связи с катастрофой в Мексиканском заливе весной 2010 года, приведшей к самой крупной утечке нефти в океан в истории США, а может и всего мира.

Авторы означенного доклада скрупулезно посчитали, как поведут себя большие и малые капли нефти, вылетающие «стаей» из поврежденной трубы на разных океанских глубинах и при разных течениях. Ну а нефтяники поспособствовали превращению теории в практику.

Медицина

Саймон Ритвелд из университета Амстердама и Илья ван Бест

из университета Лейдена в 2006 году установили, что иницируемое астмой затрудненное дыхание можно облегчить при помощи катания на американских горках.

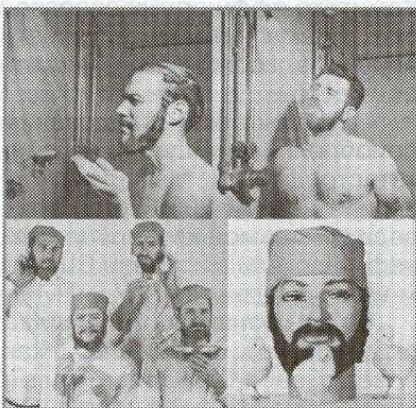
Для этого голландцам пришлось посадить на аттракцион 25 молодых женщин, страдающих тяжелой формой астмы, и 15 человек из контрольной группы. Как и положено, о своем открытии исследователи отчитались в научном журнале *Behaviour Research and Therapy*.

Здравоохранение

Мануэля Барбеито, Чарльза Мэтьюза и Ларри Тейлора из бюро производственной гигиены гарнизона форта Детрика нам следует благодарить за эксперимент, показавший, что микробы цепляются за бороды ученых.

Статья Мануэля и его коллег, опубликованная в номере *Applied Microbiology* аж за июль 1967 года, наконец оценена по достоинству. Биологи армии США установили, что, несмотря на мытье с водой и мылом, борода сохраняет большое количество попавших на нее заразных агентов.

Следовательно, — рассудили экспериментаторы, — бородатые ученые, проводящие микробиологические опыты в лаборатории, представляют опасность для родных и близких, поскольку те могут принести в бороде домой губительные штаммы.



Биология

Либао Чжан из Энтомологического института Гуандуна и его коллеги из Китая и Великобритании попытались прояснить историю и эволюцию орального секса. Началось все с того, что ученые обнаружили акты фел-

ляции у летучих мышей (коротконосых крыланов, *Cynopterus sphinx*).

Исследование показало: перед началом совокупления 70% самок из наблюдаемой группы лизали пенис партнера. Ранее подобное поведение наблюдалось только у приматов. В статье, вышедшей этим летом в *PLoS One*, биологи привели целых четыре возможных объяснения наблюдаемому явлению. Так, исследователи определили, что стимуляция полового органа самца приводила к удлинению последующего полового акта почти в два раза. Ученые не решились трактовать этот результат однозначно.

Транспорт

Учредители Шнобелевки назвали эту категорию “транспортное планирование”, потому что Тосиюки Накагаки из университета Хоккайдо и его японские и британские коллеги показали — плесневый гриб *Physarum polyserphalum* может самостоятельно построить карту оптимального расположения железных дорог.

Исследователи посадили плесень “на место Токио” и посмотрели, что же из этого выйдет. В результате плесень начала распространяться по маршрутам, напоминающим железнодорожное транспортное сообщение.

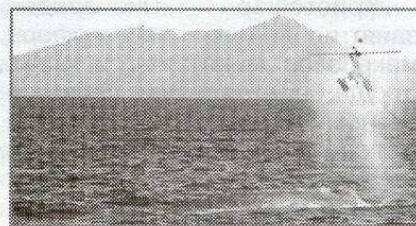
Техника

Карина Эйсведо-Уайтхаус из Зоологического общества Лондона озабочена респираторными болезнями китов. Чтобы лучше разобраться в этом вопросе она совместно со своей коллегой Агнес Роча-Госслин и Дианой Хендрон из Национального политехнического института Мексики придумала способ сбора китовых выделений.

Обнаружив ничего не подозревающие группы крупных млекопитающих, ученые отправляли к ним дистанционно управляемый вертолет. “Мы посылали его к группе китов, всплывающих на поверхность, чтобы собрать капли из их фонтанов в стерильные чашки Петри, закрепленные на днище вертолета”, — поясняют зоологи.

О своем усовершенствовании Карина со товарищи рас-

сказали в публикации в журнале *Animal Conservation*.



Менеджмент

Алессандро Плукино, Андреа Раписарда и Чезаре Гарофало из Катанийского университета увезли приз на Сицилию. В работе, опубликованной в журнале *Physica A*, они математически доказали, что организации стали бы более эффективными, если бы повышали в должности своих сотрудников наугад.

Идущее вразрез с интуицией заключение итальянцев основано на численном моделировании организаций. Авторы исследования отталкивались от давно сформулированного принципа Питера, гласящего: “В иерархической системе любой работник поднимается до уровня своей максимальной некомпетентности”.

Изучив шутовое, на первый взгляд, положение со всех сторон, Плукино и его коллеги выяснили: мало того, что странное правило работает, оно еще и снижает общую производительность системы, пусть даже та стремится поощрять лучших.

А противоядие от регресса и застоя, заложенного в сами законы функционирования организаций, нашлось парадоксальное. Нужно продвигать сотрудников по служебной лестнице по принципу рулетки. В таком случае удачные “ходы” чудесным образом перевешивают неудачные.

По числу награжденных в 2010 году пальму первенства, как уже бывало не раз, удерживают британцы. Подводя итог нынешней церемонии, главный редактор “Анналов невероятных исследований” Марк Абрахамс пояснил эту ситуацию так: “Обычно если вы эксцентричны, вас пытаются всячески ущемить. Но в Великобритании таких людей прославляют”.

Игорь Остин

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПОТОЛОК

Что бы вы сказали о возможности превратить свой дом или офис в тихий атолл, затерявшийся где-то в океане? А ведь именно такую возможность вам может предоставить компания Sky Factory, объявившая о создании виртуальных потолков высокой четкости.

Предыдущее поколение, и поныне выпускаемое компанией, представляет собой набор ламп дневного света, перекрытых акриловым стеклом и закрепленных посредством алюминиевой рамы. Новая технология производства "Небесной фабрики" сделала решительный шаг вперед.

В новой модели задействованы ЖК-дисплеи высокой четкости, обеспечивающие "невиданный ранее реализм" — прямо над вашей головой плывут облака, колышутся деревья и парят птицы. Иллюзия присутствия невероятных пейзажей за окном или над головой позволяет даже в центре мегаполиса представить себя на райских островах или в лесу. Причем деревья над головой будут колыхаться под действием невидимого ветра.

Фирма предполагает продавать панели как частным, так и корпоративным заказчикам — казино, ресторанам, отелям,



больницам и даже обычным офисным центрам.

АМЕРИКАНЦЫ ИСПЫТАЛИ ТЕРМОЯДЕРНУЮ СПИЧКУ

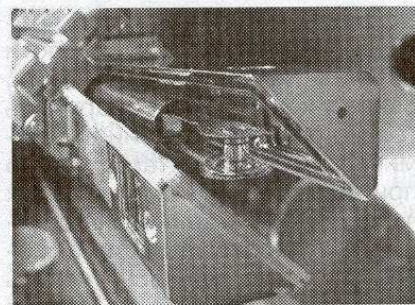
Самая крупная лазерная система в мире — "Национальная установка зажигания" (NIF) — в сентябре произвела выстрел по своей первой мишени с термоядерным топливом. Первый пробный тест этой установки предшествует главной цели, ради которой и был построен колосс — устойчивому запуску инерциального управляемого термоядерного синтеза (ICF).

Как гласит пресс-релиз Ливерморской лаборатории, 192 лазера за наносекунды выплеснули мегаджоуль энергии на

маленький золотой цилиндр, содержащий пластиковую капсулу со смесью обычного водорода, трития и дейтерия.

Объем энергии, обрушенный на капсулу, в 30 раз превосходил тот, что был задействован в предыдущих похожих экспериментах на установке Omega в университете Рочестера. Это позволяет надеяться, что именно на NIF удастся реализовать 50-летнюю мечту об инерциальном ядерном синтезе.

Первый интегрированный тест NIF показал, что все



системы комплекса работают слаженно и просто отлично. Причем в процессе лазерного выстрела мишень сканировали 26 диагностических систем.

БЕЗОПАСНЫЙ НОЖ

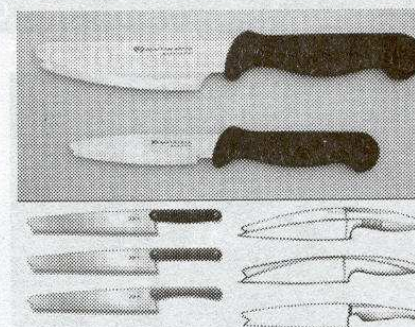
Промышленный дизайнер Джон Корнок и его компания New point knives выпустила в продажу "первый безопасный кухонный нож", получивший прозвище Anti-Stab knife (Stab — колотая рана).

По словам Корнока, история его изобретения взяла начало в мае 2005 года, когда жена Джона — Лиз — посмотрела по телевизору выступление медиков. Они говорили о том, что кухонные ножи часто становятся смертельным оружием, и призывали к запрету самых опасных образцов. По некоторым данным, в прошлом году от ножевых ранений в Великобри-

тании скончались 322 человека. Супругов эта инициатива задела за живое.

42-летний Корнок понял, что запрет "длинных ножей", являющихся, по сути, необходимым злом, даст прямо противоположный результат. Сложность в том, что ножи с обычным закругленным острием неудобны в использовании, а с острым опасны. И он задумался, как сделать "более интеллектуальный" нож, который снизит число случайных или намеренных травм. Результат вы видите на картинках.

В марте этого года нож Корнока протестировало исследо-



вательское подразделение британского МВД, и результаты были одобрительными. Изобретатель признает, что безопасных ножей быть не может в принципе, но утверждает: новинкой не удастся нанести смертельную колотую рану.



Эффекты изменения хода времени, зависящие от скорости объекта и силы гравитации, ранее ученые могли обнаружить только при наблюдении за космическими объектами, либо при измерении хода атомных часов, расположенных на спутниках и высоко летящих самолетах. Теперь удалось уловить те же самые явления, не выходя из лаборатории.

Недавно специалисты из американского Национального института стандартов и технологий (NIST) на основе ионов

ФИЗИКИ ЗАМЕДЛИЛИ ВРЕМЯ

алюминия создали самые точные атомные часы в мире. Они работают почти в 40 раз равномернее, чем цезиевые, которые являются международным стандартом.

Казалось бы, ультравысокая точность новых часов (ошибка в секунду у них накапливается за 3,7 миллиарда лет) не может иметь никакого практического применения. Однако физики NIST поставили опыты, реализовать которые можно было только с «алюминиевыми» хронометрами.

Согласно специальной теории относительности, время для движущегося объекта замедляется. В новом эксперименте ученые использовали двое синхронизированных при помощи оптического кабеля «алюминиевых» атомных часов. В одних ион оставался на месте, а в других постоянно прыгал внутри ловушки со скоростью 4 метра в секунду. Мизерная разница в скорости породила и столь же малое различие в ходе времени, которое, однако, удалось засечь как сбой размером в два такта на каждые 10 квадриллионов колебаний.

Что касается действия на время силы тяжести, то тут авторы воспользовались градиентом гравитационного поля

Земли. В ходе проверки этого аспекта общей теории относительности ученые сначала поставили одни атомные часы на 17 сантиметров ниже вторых, а затем перенесли первые на 33 см вверх. Такой сдвиг по вертикали породил смещение в отсчете времени, равное четырем тактам на каждые 100 квадриллионов колебаний.

Чтобы объяснить публике свои результаты на простых примерах, ученые подсчитали, что если два близнеца проживут 79 лет (среднее время жизни американца) на высоте разницей в 1 фут (33 см), то более высотный близнец умрет на 90 миллиардных долей секунды раньше, чем живущий на земле. А если первый близнец проживет всю жизнь на высоте 3 метра, то умрет уже на 900 миллиардных долей секунды раньше, чем второй. Прожив всю жизнь на верхушке Эмпайр Стэйт Билдинг, человек за 79 лет сократил бы свою жизнь (относительно, опять же, живущего на земле близнеца) на 102 миллионных секунды.

Впрочем, все эти временные эффекты важны лишь для научных исследований. Ни один человек столь короткой разницы во времени никогда не почувствует, и на его здоровье это никак не отразится.

Открыта подписка на 2011 год!



Захват атома рубидия-85 – результат трехгодичного исследовательского проекта университета Отаго. Статья о результатах исследования, опубликованная в журнале Nature

РАЗРАБОТАНА ТЕХНОЛОГИЯ ЗАХВАТА АТОМОВ

Physics, уже вызвала резонанс в научных кругах. Ученые говорят о развитии нового научного направления, начало которому положило это открытие.

Группа исследователей, возглавляемая Микелем Андерсеном, использовала технологию лазерного охлаждения для эффективного торможения атомов рубидия-85. Далее лазерный луч использовали для изоляции и захвата одного атома. После этого атом был сфотографирован с помощью микроскопа.

Манипулирование атомами необходимо для создания сверхбыстрых компьютеров нового поколения. До сих пор захват нейтральных атомов вызывал большие трудности, поскольку, в отличие от ионов, они не взаимодействуют с электрическим полем. За последнее время ученым удалось увидеть и сфотографировать только два типа нейтральных атомов – рубидий-87 и цезий-133.

Подготовил Н. Полищук

Подписка – надежный способ получения журнала!

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КАЗУСЫ

Летом далекого 981 года корабль викинга Эрика Рыжего подошел к неизвестной земле. Эрик увидел зеленый ковер мхов на берегах, и, обрадовавшись, несколько поспешно присвоил открытой земле название **Гренландия**, то есть «зеленая страна». Хотя, вообще-то, в некоторых местах толщина ледяного панциря острова Гренландия составляет более 3 километров. Если весь ледяной запас этой «зеленой страны» мгновенно растает, то уровень Мирового океана поднимется на 7 метров.

Исландия - переводится как «страна льда». Так назвал остров один из его первооткрывателей норвежский викинг Флоки Вильгердарсон. Но на самом деле снег и ледники покрывают только незначительную часть острова. Сами исландцы шутят: «Самое холодное в нашей стране - это ее название».

Яблоневый хребет находится в Забайкалье, и логично было бы предположить, что так он назван потому, что там растет много яблонь. Но на самом деле название хребта - это искаженное местное Ябылгани-Даба, что означает «легко проходимые горы».

Река Юг в республике Коми (Россия) тоже имеет обманчивое название. Она не течет на Юг и не находится на Юге. В языке коми звук «ю» означает целую фразу: «река, по которой можно плыть на лодке».

В переводе с испанского **Коста-Рика** означает «богатый берег». Это название дал местности Христофор Колумб. Испанцы, пораженные количеством золотых украшений у местных жителей, полагали, что эти края богаты золотом. И только потом выяснилось, что никакого золота там нет, а золотые украшения индейцы привозили из Перу.

Благодаря чистейшему недоразумению появилось название острова **Сахалин**. Французские ученые, составлявшие карту этого региона, у западного берега Сахалина надписали: «Сахалин ангахата», что в переводе с монгольского означает «скалы в устье черной реки». Географы ошибочно отнесли это название к самому острову, и впоследствии это название закрепилось на всех картах.

Название **Канада** появилось благодаря полному незнакомству европейцев с языком мест-

ных жителей. По-ирокезски Каната означает «поселок» или «селение».

А Юкатан на языке индейцев означает «Я вас не понимаю». Именно так в 1571 году ответили местные жители на вопрос испанцев о том, что это за прекрасная цветущая земля.

В 1520 году, проплывая вечером по проливу, названному впоследствии его именем, Магеллан увидел с левого борта много огней. Скорее всего, это были костры, зажженные местными жителями. Магеллан назвал эту землю «Терра дель фуэго», то есть «Земля огней». Но картографы небрежно отнесли к этому названию и назвали остров «**Огненной землей**». На Огненной Земле нет и никогда не было ни одного вулкана.

Слово **Канария** не имеет никакого отношения к канарейкам, оно переводится как «Собачий остров». Во время морской экспедиции нумидский король Джубе II обнаружил на одном из Канарских островов множество диких собак. Впрочем, канареек на Канарских островах действительно, очень много.

КАТАСТРОФА ОЗЕРА ЧАД

Ученые бьют тревогу: за 50 лет площадь озера Чад, одного из крупнейших водоемов Африки, воды которого играют ключевую роль в жизни более 30 млн. жителей Камеруна, Нигерии, Нигера и Чада, сократилась на 90%. Если уровень воды продолжит снижаться такими же темпами, через 20 лет озеро может полностью пересохнуть, что грозит обернуться экологической и гуманитарной катастрофой для региона. В 1963 г. площадь озера Чад составляла 25 тыс. кв. км, а к 2010 г. она сократилась до 2,5 тыс. кв. км. До 2020 г. озеро может полностью исчезнуть.

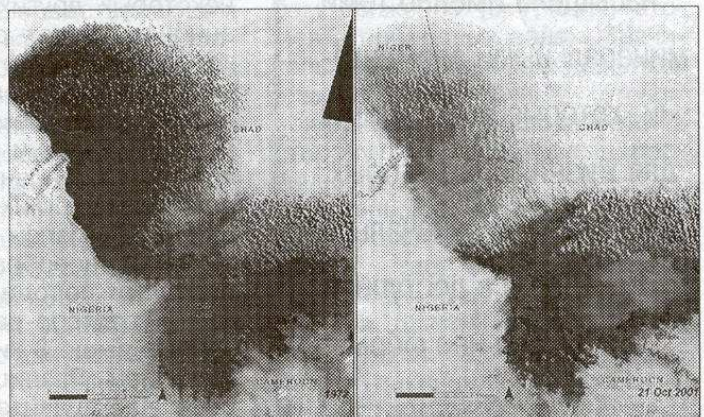
В качестве одной из главных причин, которые привели к плачевному состоянию этого природного водного резервуара, называются неблагоприятные

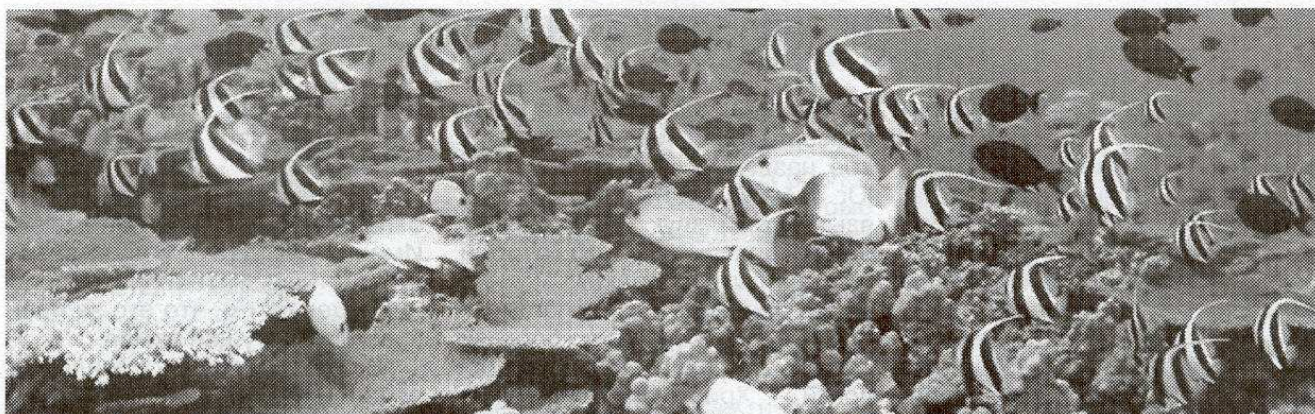
климатические тенденции, обусловившие обмеление главных водных артерий, питающих водоем - рек Шари и Логоне. Важным негативным фактором является и неконтролируемое использование водных ресурсов - для ирригации и орошения полей.

Для предотвращения исчезновения озера в разное время выдвигался ряд гидро-технических проектов, суть которых заключалась в «повороте

рек», причем одними из первых в 1970-х годах подобную идею предложили специалисты из СССР. Однако до сих пор ученые так и не достигли консенсуса по этому вопросу.

Подготовил П. Костенко





ПЛАНЕТАРНАЯ «СОЛОНКА» И «ПЕРВИЧНЫЙ БУЛЬОН»

Основным источником минеральных элементов жизни, некой планетарной «солонкой», является земная кора. Образующая ее масса минерального вещества в целом очень велика. Однако это вовсе не означает, что, во-первых, земная кора насыщена именно теми минеральными элементами, которые необходимы для жизни, и, во-вторых, эти элементы изначально находятся в доступной для нее форме.

“Экология и жизнь”

Гипергенез: дорога к жизни

Существующие в биосфере банки плодородия различны по своей природе, тем не менее, общее, принципиальное значение для их образования имел процесс выветривания горных пород (гипергенез). Нам совершенно необходимо, хотя бы вкратце, рассмотреть существо этого грандиозного планетарного явления.

Главная геохимическая особенность земной коры — чрезвычайно высокое содержание (кларк) кислорода, проистекающее от его способности образовывать очень прочные связи с различными элементами. Кислород составляет 46,6% от массы земной коры. Второе место занимает кремний, на долю которого приходится 27,72%. Кремнекислородные соединения (главным образом силикаты) практически полностью слагают объем земной коры, включая минералы, образующие гранит: кварц, полевые шпаты, слюды, роговую обманку.

Если учесть относительно более крупные размеры анионов кислорода по сравнению с катионами кремния, то нам откроется и вовсе парадоксальная картина — все вещество земной коры предстанет в виде сплошного кислородного каркаса, в пустотах которого располагаются более мелкие катионы кремния, а также некоторых других химических элементов. Каркас кислородных анионов играет роль своеобразного геохимического фильтра, который допускает внутрь кристаллической решетки только положительно заряженные ионы определенного размера. В числе допущенных элементов оказались алюминий, железо, магний, кальций, калий и натрий. Вместе с кислородом и кремнием они составили основную восьмерку химических элементов (преимущественно легких), на долю которых приходится в совокупности более 99% массы земной коры.

Такое своеобразие химического состава земная кора унаследовала от породившей ее магмы, представляющей собой силикатный раствор-расплав, в котором изначально преобладают названные выше 8 химических элементов во главе с кислородом и кремнием. Разница состоит лишь в том, что магма содержит в себе еще значительное количество летучих соединений в виде

паров и газов, от которых она освобождается в процессе остывания и отвердения. Основная, силикатная, часть магмы претерпевает весьма сложные изменения, связанные с последовательной кристаллизацией и закономерной сортировкой атомов содержащихся в ней химических элементов.

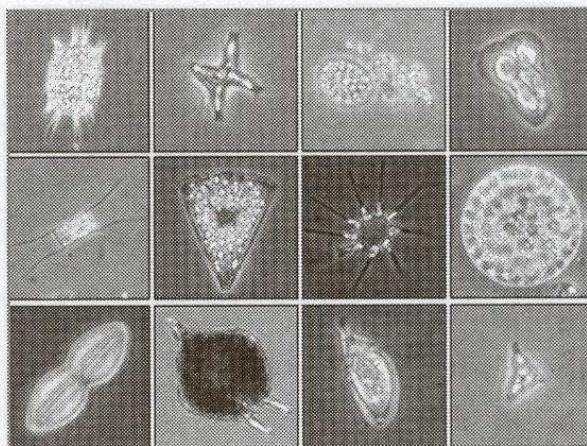
В магме (а стало быть, и в порожденных ею магматических горных породах) имеются и все другие химические элементы, отображенные в таблице Менделеева. Так, в граните присутствуют титан, фосфор, марганец, сера, фтор, хлор, барий, стронций, литий, хром, рубидий, ванадий, цирконий, никель, медь, цинк и многие другие элементы. Одни элементы из категории малораспространенных, имеющие подходящий ионный радиус, вошли в кристаллохимические структуры силикатов в виде изоморфных примесей. Другие, обладающие слишком большими или слишком малыми радиусами ионов, не смогли преодолеть упомянутый фильтр и оказались в силу этого в магматическом остатке в неупорядоченной и рассеянной форме. Но все они в сумме составляют меньше 1%.

Итак, земная кора, безусловно, располагает в потенции всеми необходимыми для жизни зольными элементами. Однако их кларки зачастую невелики. Многие элементы пребывают в рассеянном состоянии. Все они при этом изначально находятся в инертной, законсервированной форме, поскольку заключены в твердую каменную оболочку. Основная масса этих элементов располагается к тому же на недосягаемой (для тончайшей поверхностно-планетарной пленки живого вещества) глубине. На этом фоне не только существование жизни, но и само ее появление на Земле выглядит маловероятным и даже совершенно бесперспективным.

И вот здесь начинаются такие события, которые в корне меняют дело. Выплавленная из магмы и оказавшаяся на поверхности земная кора вступает в качественно новую фазу своей эволюции. Начинается грандиозное по своим масштабам и последствиям выветрива-

ние горных пород, или гипергенез. Причиной этого весьма сложного планетарного явления служит то обстоятельство, что структура и химическое строение минерального вещества закономерно стремится к равновесию с окружающей его средой, и, стало быть, прочные и устойчивые системы из атомов, образовавшиеся в одних условиях, становятся совершенно неустойчивыми — в других. Горные породы земной коры сложены минералами, возникшими в глубинах при очень высоких температурах и давлении. Однако на поверхности суши давление не превышает одну атмосферу, низка и температура, которая к тому же непостоянна и подвержена сезонным и суточным колебаниям. Наконец, что очень важно, земная кора находится под прямым воздействием солнечной энергии и воды. На этом фоне в твердых породах исподволь начинается перегруппировка атомов и образование новых минералов, которые соответствовали бы изменившимся внешним условиям.

Если говорить конкретно, трехмерные кристаллические силикаты перестраиваются в почти двухмерные плоские структуры. В зоне гипергенеза образуются принципиально новые силикаты (ранняя Земля их еще не знала) — глины, которые составлены из плоских, микроскопических размеров (порядка 0,001 мм) кристаллических частиц, представляющих собой листы кремнекислородных тетраэдров, связанных в двух- или трехслойные пакеты. Эти листы в процессе выветривания последовательно «штамуются» на поверхности горной породы и отделяются от нее под действием воды. Кристаллохимическая структура глинистых минералов приходит в равновесие с новыми условиями. На поверхности суши глины оказываются более устойчивыми, чем «несокрушимый» гранит.



Виды фитопланктона

По данным геохимической науки, первыми из горной породы уходят в водные растворы кальций, натрий, калий, а затем магний и железо. Вместе с ними частично удаляются атомы, находившиеся в виде изоморфной примеси или в состоянии неупорядоченного рассеяния. В результате помимо кислорода и кремния в конечных продуктах выветривания остается только алюминий. Такова цена приобретенной устойчивости.

В целом же от всего этого происходит колоссальный выигрыш: природа получает реальную перспективу для дальнейшей эволюции в сторону жизни. Дело в том, что необходимые для будущей жизни зольные химические элементы освобождаются от каменного плена, переходят в подвижное растворимое состояние, тем самым создаются предпосылки для их включения в грядущие биологические процессы. Вследствие гипергенного преобразования вещества земной коры на поверхности суши начинается грандиозное по своим масштабам движение (миграция) атомов в природных водах. Значительная часть высвободившихся элементов с речным стоком покидает сушу и направляется в сторону океана, вливаясь в «первичный бульон».

Жизнь, как мы знаем, долгое время существовала только в океане, где она претерпела прогрессивные превращения и прошла длительный эволюционный путь, начиная от прокариот и заканчивая хордовыми. Многие обстоятельства указы-



Процесс выветривания способен разрушать горы

вают на то, что там она и началась. Жизнь возникла в растворе и из раствора.

Вода — главная составная часть (до 99%) живого вещества. Организмам, находящимся в окружении воды, не грозит губительная для них потеря влаги, т. е. высыхание. Водная среда благоприятствует половому размножению. В то же время вода в природе никогда не бывает в химически чистом виде, а представляет собой растворы различных веществ, в том числе жизненно необходимых. Обитающие в водной среде автотрофные организмы (в том числе и многоклеточные) могут воспринимать эти вещества кратчайшим путем, через поверхность своего тела, не испытывая нужды в специальных для этого органах. Немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что достаточно большой и стабильный объем воды создает постоянство экологических условий.

Между тем первичный океан был абсолютно непригоден для жизни. Он возник свыше 4 млрд. лет назад в результате выноса из расплавленного вещества мантии вышеупомянутых паров воды и газов с последующей их конденсацией и превращением в жидкую форму. Поскольку мантийные магматические газы были насыщены преимущественно аниогенными элементами (Cl, S, As, Br, I и др.), которые легко перешли в водный раствор, первичный океан оказался «посоленным» лишь односторонне. В нем преобладали анионы, а этого недостаточно

для реализации жизненных процессов. К тому же кислые вулканические дымы, растворяясь, определяли в это время сильно кислую и, следовательно, несовместимую с жизнью реакцию океанических вод.

К счастью (для будущей жизни), химический состав океана, как и его кислотность, были позднее нормализованы (приведены в соответствие с тре-

бованиями жизни), главным образом благодаря поступлению с речным стоком катионов, высвобождающихся в процессе выветривания континентальных горных пород. Конечно, были и другие источники поступления в океан минеральных веществ: льды, подземный сток, гидротермы, морская эрозия, аэрозоли, пыль, внеземные источники. Ветры, дующие с континентов, поставляют в океан значительное количество тонкой пыли, переносимой на значительные расстояния. Эта пыль осаждается на дно океана и входит в состав океанических осадков. Однако все они в сумме никак не могли конкурировать в приходном балансе растворенного вещества в океане с континентальным выветриванием. Именно в результате интенсивного выщелачивания катионов из глубинных горных пород в океанической воде установилось равновесие анионов и катионов. Только поэтому океан обрел с течением времени качества жизненной среды. И, стало быть, процесс выветривания континентальных горных пород — гипергенез, приобретает в свете сказанного нами статус основополагающего фактора не только существования и развития жизни, но и самого ее возникновения на Земле.

И еще. Образование, перемещение и отложение глинистых частиц является конечным итогом процесса выветривания. Однако ему предшествует и всегда сопутствует прогрессирующее физико-механическое измельчение кристалличе-

ских горных пород под действием воды и колебания температур (суточного и сезонного). В результате в речную систему направляется еще и твердый сток, состоящий из различного рода и величины минеральных частиц, включая глинистые. Масса вещества, переносимого поверхностными водами в виде твердых обломков, нередко бывает больше количества химических элементов, которые переносятся в растворимом состоянии.

Казалось бы, весь твердый сток рано или поздно должен оказаться в океане, поскольку именно туда текут континентальные реки. Однако основная масса осадочных пород, образующихся в процессе выветривания, остается в пределах континентов. Это объясняется тем, что в континентальной части земной коры, в силу тектонических процессов, возникают местами огромные прогибы — геосинклинали. Постепенное их опускание сопровождается одновременным заполнением продуктами разрушения окружающих горных пород. В геосинклиналях откладываются мощные толщи. В них сосредоточено около 75% всех осадочных пород, которые находятся на континентах. Но и большая часть обширных, выровненных выветриванием платформ также покрывается чехлом осадочных пород, правда, их мощность оказывается значительно меньше, чем в геосинклинальных прогибах. В результате отложения измельченных продуктов выветривания горных пород постепенно (в течение миллионов лет) на Земле формируется особое геохимическое образование — континентальная кора выветривания. В отличие от монолитной горной породы, это образование изначально приобретает рыхлую структуру, не только способную, как губка, удерживать в себе воду, но и доступную для прорастания корней будущих высших растений.

Тем самым кора выветривания создает необходимые физико-механические предпосылки для грядущего образования почвенного покрова, который станет в свою очередь ареной континентальной жизни.

Океанические поля плодородия

Мировой океан огромен: он покрывает более двух третей поверхности Земли, его глубина достигает 11 000 м. Однако, несмотря на благоприятные в принципе условия для существования жизни, океан в целом нельзя назвать идеальным питательным раствором для первичных продуцентов органического вещества. Соленость океана, которая составляет в среднем 3,5%, обусловлена главным образом хлористым натрием и в меньшей степени — сернокислым магнием. Незначительная примесь и следы других элементов составляют в сумме не более 0,5%. Несмотря на постоянный приток с континентов минерального вещества (по расчетам разных специалистов, ежегодно приносится от 2,5 до 3,2 млрд. т солей), океаническая вода не может быть достаточно, как это требуется для жизни, насыщена ими (слишком велик ее объем). К тому же не все привнесенные вещества остаются в растворе. Частично они захватываются морскими организмами (которые с течением времени отмирают), сорбируются взвешенными глинистыми частицами, концентрируются в фекальных комках и, в конце концов, уходят в донные осадки. Наконец, такие природные процессы, как перемешивание морской воды (приливами и отливами, течениями и водоворотами, восходящими и нисходящими потоками и т. д.) и диффузия ионов, приводят к рассеянию химических элементов в необозримом океане.

Кроме солей с брызгами волн захватывается ветром и вовлекается в обратную миграцию через атмосферу. Тем самым осуществляется непрерывный циклический обмен минеральных веществ между сушей и океаном, в котором ведущая роль их первичного генератора принадлежит суше. В результате поступление веществ в современный океан в общем становится уравновешенным процессами их удаления в осадки дна и в атмосферу.

Как это ни парадоксально, океан, с точки зрения суще-

ствующих в нем живых организмов, постоянно испытывает минеральный голод. Несмотря на изобилие воды, которая является необходимым условием жизни, по биологической продуктивности открытый океан сопоставим с безводной континентальной пустыней. Океаническая жизнь сосредоточена главным образом

в прибрежной зоне, которая простирается от берега моря до конца материковой отмели, что обычно соответствует глубине до 200 м. Главная экологическая особенность этой зоны состоит в том, что она характеризуется повышенным содержанием элементов минерального питания различных микроорганизмов за счет берегового стока. Прибрежный фитопланктон как фундаментальная основа существования всех других форм жизни в целом значительно богаче по видовому составу и в несколько раз продуктивнее океанического. На долю промыслового лова рыбы в шельфовых водах приходится 92%.

Не только сейчас, но и во все прошлые геологические времена жизнь в океане была сосредоточена главным образом у морских побережий. Об этом со всей определенностью свидетельствуют сохранившиеся на континентах биогенные рифы. В качестве примера можно привести известковые холмы и гряды, тянущиеся длинной (на 250 км), но узкой (5—6 км) полосой вдоль Восточных Карпат (от г. Броды до г. Каменец-Подольский) в районе Днестра. Это остатки когда-то существовавшего барьерного рифа, построенного в основном красными водорослями литотамниями (*Lithothamnion*) в прибрежной полосе миоценового моря.

Есть и куда более древние свидетельства — так называемые строматолиты. На дне прибрежных мелководных участков докембрийских морей существовали синезеленые водоросли. Они извлекали из воды растворенные соли кальция и



Прибрежные строматолиты

откладывали в слизистых чехлах своих нитей зернышки кальцита. Так образовались строматолиты (плотные слоистые овальные тела с разнообразной внутренней структурой, имеющие поперечник в несколько метров и высоту 1—2 м), которые являются, кстати, почти единственными неоспоримыми следами жизни, дошедшими до нас со времен докембрия. Именно по находкам строматолитов специалисты реконструируют очертания береговых линий давно исчезнувших морей и океанов.

Та же закономерность относительно распределения фитопланктона наблюдается и в крупных континентальных водоемах. Биологическая продуктивность в центральной части водоема очень низка, а у берегов, особенно в мелководных заливах и против устьев рек, она резко возрастает. Наконец, следует отметить, что фитопланктон практически полностью отсутствует в приледниковых водах. Эти чистые, прозрачные для света воды содержат в себе много кислорода и углекислого газа, но нет в них элементов минерального питания (а стало быть, нет и жизни).

Приведенные факты свидетельствуют в пользу того, что минеральные ресурсы, которыми располагает океаническая жизнь, представлены водным раствором и сконцентрированы главным образом в узкой прибрежной полосе. Они проистекают главным образом от постоянного притока минеральных солей, освобождающихся в результате выветривания континентальных горных пород.



Прибрежные илистые отложения

Но есть в океане еще и другие банки плодородия, имеющие осадочное происхождение. Мертвое органическое вещество, образующееся в результате жизнедеятельности всевозможных морских организмов в прибрежной зоне, постоянно осаждается на дно наряду с твердыми минеральными продуктами выветривания, поступающими со стороны континентов. В результате континентальный шельф с течением времени покрывается слоем весьма плодородного ила. Однако донное плодородие становится недоступным для автотрофной жизни на недостижимых для солнечного света глубинах и потому в значительной мере выводится из биологического круговорота и с течением времени «уходит в геологию». Не случайно в пределах континентального шельфа нередко месторождения различных полезных ископаемых (нефти, газа и др.).

О том, насколько велика питательная ценность морских илистых отложений, можно судить по тем случаям, когда перешедшие в донный осадок биогенные элементы вновь возвращаются с токами воды в верхние, доступные для света слои воды. Известно явление, названное апвеллингом, суть которого состоит в подъеме глубинных вод, вызванном благоприятным сочетанием морских течений, а также ветровым сгоном поверхностных вод от крутого материкового склона. Апвеллинг мобилизует донное плодородие, перемещая и возвращая минеральные вещества в верхние слои воды и делая их досту-

пными для фитопланктона со всеми вытекающими отсюда позитивными последствиями для всей морской экосистемы. Очень интенсивен апвеллинг у перуанского побережья. На базе высокой продуктивности фитопланктона здесь чрезвычайно высока продуктивность зоопланктона, а за счет этого растет соответственно численность рыб, главным образом анчоусов. Будучи небольшой страной, Перу в 1960-х годах по уловам рыбы вышла на первое место в мире. Периодическое ослабление действия пассатных ветров (обычно в конце декабря — начале января) и прекращение подъема холодных вод к поверхности в прибрежной части океана вызывают катастрофическое явление Эль-Ниньо. В отдельные годы Эль-Ниньо усиливается настолько, что проникает далеко на юг, оттесняет от побережья холодные воды Перуанского течения. К тому же тонкий поверхностный слой теплых вод прекращает поступление кислорода в более глубокие слои, что губительно действует на планктон и рыб богатейшего перуанского продуктивного района. В годы развития Эль-Ниньо рыба или гибнет, или покидает прибрежные воды, что вызывает высокую смертность питающихся рыбой морских птиц.

Океанический ил — предшественник континентального почвенного покрова. Как и почва, ил представляет собой высокоплодородную органо-минеральную систему. Как и в почве, в нем обитают и питаются органическим детритом различные беспозвоночные животные, например, столь широко распространенные в почве малощетинковые черви. Более того, в нем происходят и столь характерные для почвы процессы гумификации.

Как и следует ожидать, освоившись по тем или иным причинам от воды и оказываясь на поверхности суши, морские илы становятся весьма плодородным субстратом для наземной расти-

тельности. Свидетельством тому могут служить так называемые марши, которые тянутся, например, вдоль побережья Северного моря в пределах Бельгии, Голландии и Дании полосой, которая имеет ширину около 30 км. Эти низменные равнины, которые заливаются морем только во время наиболее сильных приливов, заполнены илистыми морскими отложениями с обилием погребенных горизонтов торфа и разных видов сапропеля, на которых формируются богатые гумусом почвы. Окультуренные почвы маршей поддерживают экономику стран на очень высоком уровне. Обычные урожаи сена здесь 50—120, зерновых культур 40—60 ц/га. Основное направление сельскохозяйственного производства в этих странах — молочное животноводство — не имеет себе равных в мире.

Таким образом, можно заключить, что континентальным полям плодородия предшествовали подводные илистые отложения. Еще не было на Земле почвенного покрова, но уже давным-давно существовали плодородные подводные илы. Исторически в биосфере возникает биокосная система ил как некий банк плодородия, и только после этого — почва. Органоминеральная осадочная система, в полной мере обладающая свойствами плодородия, сначала образовалась под водой, в субаквальных условиях, и только значительно позднее в масштабах геологической шкалы времени — в субэралиальных.

Нет сомнения в том, что в далеком прошлом (начиная с силура) именно таким, илистым по своей природе полям плодородия, простиравшимся узкой извилистой полосой на границе между морем и сушей и насыщенным элементами минерального питания растений, суждено было сыграть (в отсутствие континентального почвенного покрова) роль стартового полигона в приспособительной эволюции многоклеточных морских водорослей к условиям континентальной жизни.

А.В. Кулик профессор Курского государственного университета

ВЕТРА ОСЛАБЕВАЮТ

Геофизики из Франции и Великобритании представили доказательства того, что в последние 30 лет ветра в Северном полушарии ослабевают. Своё исследование они опубликовали в издании Nature Geoscience.

Ранее ученые уже сообщали о снижении скорости приповерхностных ветров в США, Австралии, Китае, Нидерландах и Чехии, однако все эти свидетельства нельзя было назвать надежными: требовался такой массив данных, который имел бы глобальный масштаб. Поэтому авторы собрали информацию приблизительно с 10 000 метеостанций, но им также пришлось исключить большую ее часть из-за того, что данные были неполными; в финальную выборку вошли 822 метеостанции, находящиеся в средних широтах Северного полушария.

Как оказалось, с 1979-го по 2008 год измеряемая среднегодовая скорость ветра снизилась

на 73%, уменьшившись на 5–15 процентов практически во всех изученных материковых областях. Наиболее выраженный эффект был отмечен в Евразии; кроме того, исследователям удалось установить, что мощные ветра «пострадали» сильнее, чем слабые.

Сотрудник Британской метеорологической службы Брайан Голдинг называет наблюдения «интересными», замечая при этом, что временной масштаб исследования не позволяет говорить о действительно долгосрочной тенденции. «Возможно, в предыдущие 30 лет ситуация была совсем иной», — предполагает г-н Голдинг. Геофизики, разумеется, не соглашаются с этим и указывают на данные шестидесятих годов, которые также говорят о последовательном снижении скорости ветров.

Ослабление ветров принято связывать с изменениями пара-



метров циркуляции атмосферы, но у этого явления, по мнению ученых, есть и другие причины. Одна из наиболее важных — облесение, увеличение площадей, покрытых растительностью, приводящее к тому, что «поверхность» земли становится менее ровной. Еще одной возможной причиной является урбанизация.

Обнаруженная тенденция может представлять некоторую опасность для ветровых электростанций, но делать выводы еще рано. Ветровые генераторы обычно устанавливаются на высоте в 50–100 м, а измерения проводились в 10 м от поверхности.

Подписавшись ОДИН раз, вы получаете журнал ВЕСЬ ГОД!

ОБНАРУЖЕН МОЛОДОЙ КРАТЕР

Один из наиболее хорошо сохранившихся ударных кратеров (Kamil crater) отыскивали ученые из Италии и Египта благодаря проекту Google Earth. Открытие было сделано в феврале, теперь же первооткрыватели рассказали о результатах исследования места падения объекта.

Врезавшийся в Землю космический гость образовал в египетской пустыне воронку диаметром 45 метров и глубиной 16 м. По предварительным подсчетам, вес куска железа поперечником 1,3 метра составлял от пяти до десяти тонн, а скорость при ударе около 3,5 км/с. Ученые собрали вокруг кратера тысячи обломков «пришельца».

Однако основное тело все же врезалось в Землю, будучи цельным, об этом свидетельствует строение кратера. Между тем, согласно существующим геофизическим моделям, такой косми-

ческий объект еще до столкновения с нашей планетой должен был развалиться на части.

Новый кратер свидетельствует: 35% подобных железных гигантов могут долететь до поверхности Земли, а значит, нанести большой ущерб. Впрочем, никто и не говорил, что наука о метеоритах точна, ведь пока на руках у физиков следы всего лишь 176 ударов небесных тел о нашу планету.

Современные модели предсказывают, что за последний миллион лет Земля испытала от 1000 до 10 000 ударов небесных тел. Причина, по которой их редко находят, — быстрая эрозия почвы», — рассказал один из исследователей Луиджи Фолько из университета Сиены.

Хотя ученые и инженеры теоретически готовы к отражению атак крупных космических объектов, до практической готовности



все еще далеко. Очень мало известно о том, сколько именно «камней» угрожают Земле и как они себя поведут при входе в атмосферу. С нахождением новых кратеров привычная картина часто пересматривается.

В своей статье в журнале Science авторы открытия пишут, что они не смогли доподлинно установить время, когда метеорит ударился о Землю. Однако, скорее всего, кратер относительно молодой — ему менее пяти тысяч лет.

Подготовил А. Косов



Реконструкция проротодактиля и один из его отпечатков. Свои ноги при ходьбе этот ящер держал под туловищем, а не широко расставленными, как у более древних тварей.

В Польше (Свентокшиские горы), обнаружены 250-миллионлетние следы существа, которое может побудить палеонтологов скорректировать раннюю историю ужасных ящеров. Судя по всему, их возникновение придется сдвинуть на 10-20 млн. лет

ОТКРЫТ ДРЕВНЕЙШИЙ ДИНОЗАВР

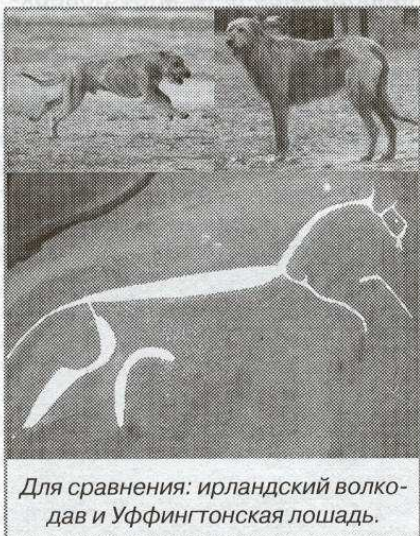
в прошлое. Статья авторов открытия выходит в журнале Proceedings of the Royal Society B.

Новое создание названо проротодактилем (Prorotodactylus). Следы этого динозавроморфа насчитывают несколько сантиметров в поперечнике, так что само животное было размером с кошку и весило 1-2 килограмма. Передвигалось оно на четырех ногах и было в своей среде обитания довольно редким — его отпечатки составляют 2-3% от общего числа следов, обнаруженных на данном участке.

Авторы открытия — Стивен Брюсетт из Американского национального музея естественного наследия (AMNH), Гжегож Недзведзкий из Варшавского университета и Ричард Батлер из Бавар-

ского палеонтологического и геологического собрания — подчеркивают важность датировки. Проротодактиль бегал по планете менее чем через два миллиона лет после массового пермского вымирания (оно случилось 251,4 млн. лет назад). “В геологическом плане это всего лишь мгновение ока”, — говорит Стивен. Значит, возникновение и ранняя диверсификация динозавров произошли как прямой ответ на освободившееся жизненное пространство после наибольшего вымирания всех времен. Ранее считалось, что ужасные ящеры возникли через 20 миллионов лет после данной катастрофы (примерно 230 млн. лет назад), когда планета стала более благоприятной для жизни.

Подписаться на «ОиГ» можно в любом почтовом отделении Украины



Для сравнения: ирландский волкодав и Уффингтонская лошадь.

Уффингтонская белая лошадь — сильно стилизованная меловая фигура длиной 110 м, созданная путем наполнения битым мелом глубоких траншей на склоне 261-метрового известнякового холма близ местечка Уффингтон в английском графстве Оксфордшир. Он находится под государственной охраной как единственный английский геоглиф, доисторическое происхождение которого не вызывает сомнений.

Оптическое датирование, осуществленное в 1994 году, позволяет отнести создание

ДОИСТОРИЧЕСКАЯ ЛОШАДЬ... ИЛИ СОБАКА

фигуры к раннему бронзовому веку (приблизительно X век до н. э.). До проведения этого исследования оценки возраста геоглифа высказывались существенно более скромные. В старину местное население принимало фигуру за дракона. Говорили, что это тот самый дракон, которого победил небесный покровитель Англии, святой Георгий, на соседнем Драконьем холме.

Создателями изображения, по-видимому, были обитатели близлежащего городища площадью в три гектара, которое в древности окружал искусственный ров. Для того чтобы фигура не зарастала травой, ее из поколения в поколение регулярно «выпальвали». Как правило, эта процедура осуществлялась раз в семь лет и совпадала с проведением местной ярмарки. При отсутствии должного ухода меловые фигуры быстро зарастают травой и теряют четкость контура.

Считается, что предметом изображения является лошадь, однако есть предположение, что это бегущая собака. Эту экзотическую теорию выдвинул пожилой британский ветеринар

Олаф. Проанализировав детали 110-метрового рисунка на холме, он пришел к выводу, что толкование знаменитого на весь свет геоглифа как стилизованной лошади — ошибочно. “Анатомически это не лошадь вообще”, — заявил Олаф.

В своей статье в Veterinary Record Суорбрик среди прочего объясняет: “Это создание чересчур вытянутое и слишком тощее, у него длинный хвост. У лошадей не бывает такого хвоста”. По мнению ветеринара, особенности нарисованного древними людьми животного гораздо больше подходят к бегущей собаке, так что название достопримечательности, возможно, стоит поменять. “Если я прав, это должна быть не лошадь, а волкодав Уффингтона”, — говорит Суорбрик.

Другие исследователи удивительного рисунка не согласны с выводами Олафа, но признают, что сама постановка вопроса правомерна. Ведь самые ранние письменные “свидетельства о лошади” относятся к XII веку, так что нет никаких достоверных указаний — когда, кто и зачем ее создал.

АЗАРТНЫЕ ГОЛУБИ

Биологи из университета Кентукки (UK) на опыте показали, что голуби, как и люди, готовы пожертвовать малым, для того чтобы получить "большой приз". А ведь такое поведение противоречит оптимальной тактике добычи пищи. Статья ученых вышла в журнале *Proceedings of the Royal Society B*.

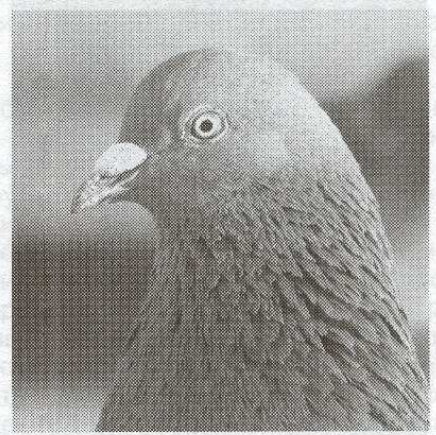
В первой части эксперимента участвовали восемь голубей. Птицы клевали кнопки, за что получали награду. Нажатие одной из двух кнопок приводило к появлению на экране цветной полоски и выдаче зернышек. Клик слева: птица видит голубую или желтую горизонтальную полосу и получает три зерна. Клик справа: в 80% случаев появляется вертикальная зеленая полоса, которая не давала ничего, а в 20% вертикальная красная – тогда голубь выигрывал 10 зерен.

Выбор вертикальных полос свидетельствовал об азартном

поведении (цвета для разных особей менялись, чтобы исключить их влияние на результат). Выучив птиц таким образом, ученые решили проверить, какую кнопку будут чаще клевать голуби.

Птицы предпочли не регулярный, но обильный результат: более чем в 80% случаев они выбирали правую кнопку. И это притом, что в случае нажатия левой кнопки им досталось бы на 50% больше еды.

Любопытно, что во второй части эксперимента (с семью другими голубьями), когда обе вертикальные полосы перешли на режим выдачи "приза" в 20% случаев, птицы предпочли желто-голубую связку. Ведь таким образом они гарантированно получали свои три зернышка. По мнению исследователей, в первой части опыта красный цвет вызывал у голубей волнение, в то время как в другой в их головах все перемешалось.



Профессор Томас Зенталл отмечает, что голуби, будучи голодными, чаще вели себя азартно. Так же поступают и небогатые, не довольные своей жизнью люди.

Психологи считают, что объяснить любовь к игромании не просто. Нынешний эксперимент доказывает, что существует некий базовый образец поведения или даже биологический механизм, присутствующий сразу у нескольких видов животных.

Открыта подписка на 2011 год!
Оформление подписки гарантирует стабильное получение «ОиГ» на протяжении всего года

ПТИЧЬИ ИЛЛЮЗИИ

Большие серые шалашники (*Chlamydera nuchalis*) в брачный период украшают свое жилище особым образом. Для привлечения противоположного пола самец использует трюк, который делает его визуально больше на окружающем фоне – установили исследователи австралийского университета Дикина.

Чтобы привлечь самку, шалашник строит из палочек подобие коридора, ведущего к дворику-гнезду. Проход он выкладывает камнями, скорлупками, косточками – всем, что попадется. Однако "плитка" располагается не вразнобой, а в определенной последовательности: составляющие становятся все крупнее по мере приближения к гнезду.

В результате "внутренний дворик" выглядит меньше, чем он есть на самом деле, а самец на его фоне кажется большим по размеру (коридор заставляет самку рассматривать оптического обманщика с определенного угла зрения). Архитекторы, дизайнеры и художники называют такой декораторский прием – искажением перспективы. И вполне возможно, что птицы научились ему гораздо раньше людей.

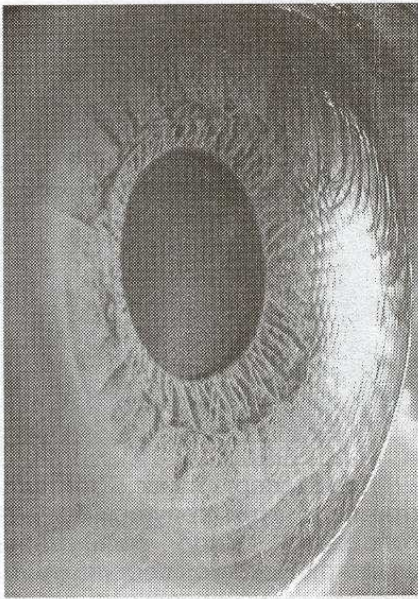
Чтобы убедиться в том, что шалашники специально выкладывают "плитку" таким образом, исследователи исказили градиент, переместив несколько предметов. Через три дня птицы восстановили прежний "рисунок", демонстрируя, что они способны использовать не



только цвет и структуру составляющих, но и их геометрию.

Правда, пока не ясно, эффективна ли такая стратегия. Ученые только планируют изучить, насколько удачливее "в любви" самцы, создающие оптические иллюзии. (Статья авторов открытия опубликована в журнале *Current Biology*.)

Подготовил К. Кириенко



ВЕРЬ ГЛАЗАМ (СВОИМ!)

В результате длительно-го и беспощадного естественного отбора выжили те живые организмы, которые лучше всего приспособились к условиям существования и наиболее рационально решали задачи жизнеобеспечения. В результате каждый вид живых организмов — образец инженерного творчества Природы. Использовать это богатство могут инженеры любых специальностей.

Навигация в природе

Система навигации необходима любому движущемуся объекту, как техническому, так и биологическому: чтобы целенаправленно двигаться в пространстве, нужно определять свое положение относительно Земли и окружающих предметов. Суть навигационного процесса заключается в том, что с помощью датчиков первичной информации (органов чувств) измеряются различные физические параметры, зависящие от положения и движения объекта относительно ориентиров или физических полей. На основе полученных сигналов вычислительные устройства (или нервная система) определяют параметры, описывающие местоположение и характер движения технического объекта (животного) относительно исходной точки отсчета. Измеренные данные сравниваются с хранящейся в памяти программой движения, и всякие отклонения от заданного пути корректируются. Только решив эти задачи, можно двигаться по желаемой траектории.

Все подвижные живые существа, от очень простых (червей, насекомых, улиток) до человека, прекрасно ориентируются в своей среде обитания. Каждому из них необходимо свободно перемещаться, ловить добычу, находить убежище, спасаться от врагов и отыскивать партнеров. Крохотные муравьи безошибочно возвращаются в свой муравейник, проходя в густой траве сотни метров. Бабочки номофиллы, появившись на свет весной в Северной Африке, уже через несколько дней направляются в грандиозное по дальности путешествие — через пустыню Сахару к Британским островам. Там они откладывают яйца, из которых к концу лета появляется потомство. Осенью оно отправляется в обратный путь, на родину своих родителей. Бабочки монархи каждый год летают из Канады и северных штатов США в Южную Калифорнию, Флориду, Мексику. Гигантские морские черепахи проплывают по одному и тому же маршруту более 5500 км, чтобы отложить яйца, и с завидной даже для опытного штурмана точностью находят обратную дорогу домой. Китообразные совершают кругосветные плавания по одним и тем же маршрутам, путешествуя из моря в море. Олени в Северной Канаде все лето пасутся в тундре, а осенью уходят за тысячу километров на юг в лесотундру.

Но самые искусные навигаторы в мире животных — это, конечно, пернатые. Проводилось множество экспериментов с различными породами птиц — буревестниками, ласточками, аистами, горихвостками и другими. Их снимали с гнезд, метили и вывозили за несколько сот и даже тысяч километров. Через несколько дней птицы возвращались к своему гнезду. Вершина навигационных

способностей пернатых — их сезонные перелеты, условия и дальность которых просто поражают. Птицы летят несколько тысяч километров над океанами и пустынями, над высокими горами (над Альпами и даже над Эверестом!). Значительную часть пути они проделывают ночью, почти в полной темноте, а днем облака и густые туманы нередко закрывают землю. Бури, ветер и шторм уносят птиц далеко от намеченной траектории, но они прокладывают новый маршрут и выходят к цели.

Самые удивительные перелеты совершает полярная крачка (длина тела — около 35 см). Поздней осенью она из Арктики отправляется на юг вдоль берегов Европы и Африки на другой конец Земли, в Антарктиду, где и зимует, а весной возвращается обратно на север, в Арктику. Ежегодно эта птичка пролетает до 60 000 км, и на путь только в одну сторону у нее уходит три месяца. Восхищает мастерство природы, сумевшей наделить этих пернатых столь миниатюрными, надежными и удивительно тонко действующими средствами навигации.

Измерения и работа с данными

В технике все морские и речные суда, самолеты, ракеты и космические корабли, а сейчас уже и автомобили оборудованы специальными навигационными комплексами, основой которых служат две взаимосвязанные системы. Одна из них, инерциальная, непрерывно измеряет угловые и линейные скорости и ускорения самого объекта и определяет базовую систему отсчета, относительно которой осуществляется навигация. Вторая — обзорно-сравнительная, получает изображение окружающей местности, распознает ориентиры и определяет параметры их движения или расположения относительно технического средства. Обе системы взаимодействуют: изображение местности преобразуется в базовую систему отсчета, на картину местности проецируются сам объект, различные ориентиры и цели, а

также воспроизводятся все их перемещения.

Средства навигации у животных организованы подобным же образом. Например, у человека есть два основных органа ориентации: вестибулярный, который измеряет движения головы и определяет направление вертикали, и зрительный, воспринимающий картину видимого пространства. Они также взаимодействуют друг с другом, и в результате человек независимо от движенья глаз и головы видит стены своей квартиры вертикальными, пол — горизонтальным, а мебель — неподвижно стоящей на местах.

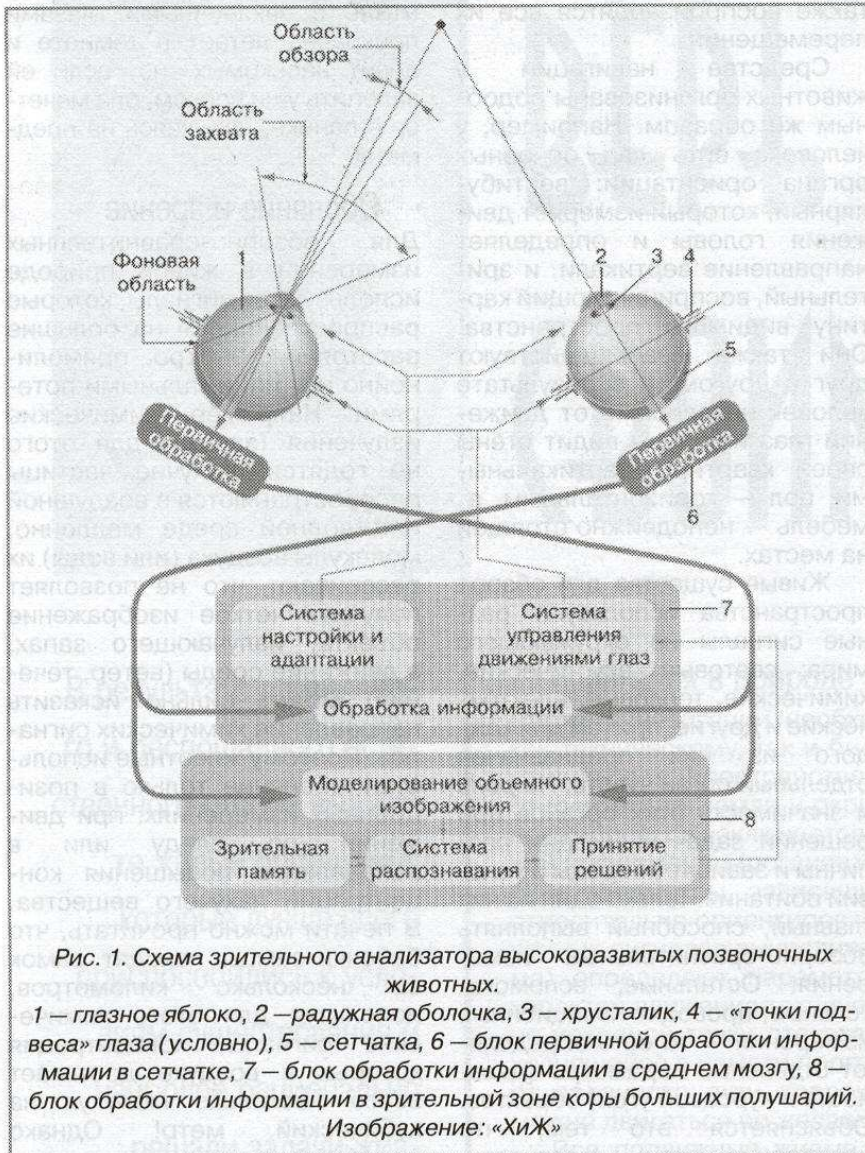
Живые существа для обзора пространства используют разные сигналы из окружающего мира: световые, акустические, химические, тепловые, электрические и другие, причем для каждого из них предназначен отдельный орган чувств. Но роль и значимость этих органов при решении задач навигации различны и зависят от среды и условий обитания. Только один из них главный, способный выполнять обзорно-сравнительные измерения. Остальные, вспомогательные, проводят позиционные измерения — то есть определяют отдельные параметры (дальность и курсовой угол) объектов. Объясняется это тем, что построение картины местности, обработка, преобразование и распознавание изображений — это весьма трудоемкое и сложное дело. Биологически нецелесообразно иметь несколько обзорно-сравнительных систем — приходится довольствоваться одной, наиболее подходящей для конкретных условий. Этот орган чувств будет доминирующим: именно его животное использует для поиска, обнаружения, распознавания и преследования добычи. Отличается такой орган и своей структурой: его приемники относительно крупнее, а отделы мозга, обрабатывающие его информацию, значительно больше, чем у других органов чувств. Если заблокировать эти приемники, то животное полностью теряет пространственную ориентацию и становится беспомощным. Например, летучая

мышь с заклеенными глазами прекрасно летает в темноте и ловит насекомых, но, если ей залепить уши воском, она мечется в панике, натываясь на предметы.

Обоняние и зрение

Для обзорно-сравнительных измерений в живой природе используются сигналы, которые распространяются на большие расстояния, быстро, прямолинейно и с минимальными потерями. Например, химические излучения (запахи) для этого не годятся: пахучие частицы распространяются в воздушной или водной среде медленно, молекулы воздуха (или воды) их рассеивают, что не позволяет получить четкое изображение объекта, излучающего запах, а движение среды (ветер, течения) может сильно исказить направление химических сигналов. Поэтому животные используют обоняние только в позиционных измерениях: при движении по следу или в направлении повышения концентрации пахучего вещества. В печати можно прочесть, что бабочки-самцы находят самок за несколько километров, используя для этого химические сигналы, концентрация которых в воздухе достигает всего несколько молекул на кубический метр! Однако подобный метод решения задач позиционной навигации не кажется надежным: такого количества вещества слишком мало, чтобы обнаружить, где его больше, а где меньше и таким образом найти направление на источник запаха. Есть данные, что для поиска своих партнеров летающие насекомые используют электромагнитные излучения, которые генерируют их трепещущие крылья. Именно поэтому бабочку-самку, накрытую стеклянной банкой, самец обнаруживает на большом расстоянии, но если экранировать ее металлической сеткой, то он не «увидит» самку, даже находясь рядом с ней.

В живой природе предпочтителен пассивный метод обзорно-сравнительных измерений, при котором изображение местности строится по сигналам, исходящим от естествен-



ных источников излучений. Если же таких сигналов нет или они слишком слабы, животные применяют активный метод измерений: сами генерируют излучение, то есть «подсвечивают» пространство, и воспринимают отраженные от окружающих объектов сигналы. Но активные измерения обходятся дорого: необходимо иметь при себе особый орган — генератор излучения, а также принимать специальные меры по защите, ведь, включив свою обзорно-сравнительную систему ориентации, животное сразу обнаруживает себя!

В природе существуют сотни тысяч различных видов подвижных животных, которые отличаются своими размерами, строением и образом жизни. Среди них есть крохотные существа, различимые только под микро-

скопом, и великаны-киты, достигающие 30 метров в длину. Одни из них приспособлены к движению по суше, другие — в воде, третьи — в воздухе. И все они обладают органами навигации. На «содержание» этих органов требуются большие затраты энергии, кроме того, каждое живое существо — это пища для каких-то животных. Поэтому эволюция органов навигации приводила к тому, что они уменьшались и становились более автономными, а измерения как можно более скрытными. Высокая эффективность работы этих органов достигалась за счет тщательной обработки информации, применения хитроумных способов ее получения и хранения.

Большинство живых существ ориентируются в пространстве с помощью солнечного света.

Это позволяет, не выдавая себя, определять расположение предметов где угодно, в любое время года и большую часть суток. Свет распространяется с огромной скоростью на практически неограниченные расстояния. Широкий диапазон длин волн света дает возможность построить различные по величине приемники сигналов — то есть глаза, подходящие и мелким насекомым, и огромным млекопитающим, и обнаруживать с их помощью объекты от долей миллиметра до нескольких километров. Все высокоманевренные животные, от насекомых до млекопитающих, ведущие дневной образ жизни в воздушной или водной среде, куда проникают потоки света, используют глаза как доминирующий орган чувств.

Глаз как прибор

Органы зрения у разных видов сухопутных позвоночных устроены в принципе одинаково (рис. 1). Глаза в основном воспринимают видимую часть спектра электромагнитного излучения, однако многие животные улавливают часть ультрафиолетового или инфракрасного диапазона. Каждый глаз включает направляющую, регулирующую и измерительную составляющие.

Направляющие элементы улавливают световое излучение и обеспечивают ему проходное параллельным потоком к измерительной части глаза. К ним относятся: радужная оболочка, играющая роль диафрагмы с отверстием, через которое свет поступает в глаз; эластичный хрусталик — двояковыпуклая линза, фокусирующая изображение; эластичная полость (стекловидное тело), которая придает глазу сферическую форму и удерживает на своих местах его элементы. Хрусталик и стекловидное тело обладают свойствами световодов, поэтому передают структуру видимого изображения с минимальными искажениями.

Регулирующие органы управляют произвольными движениями глаза и приспособляют его функциональные элементы к конкретным условиям восприятия. Они изменяют пропускную

способность диафрагмы, фокусное расстояние линзы, давление внутри эластичной полости и другие характеристики. Управляют этими процессами центры в среднем мозгу с помощью множества чувствительных и исполнительных элементов, распределенных по всему главному яблоку.

Измерение световых сигналов происходит во внутреннем слое сетчатки, состоящем из множества фоторецепторов, которые преобразуют световое излучение в нервные импульсы. Фоторецепторы в сетчатке распределены неравномерно, так что образуются три области восприятия.

Первая — область обзора — находится в центральной части сетчатки. Плотность фоторецепторов в ней наивысшая, поэтому она обеспечивает четкое цветное восприятие рассматриваемой картины. Все фоторецепторы в этой области по своему устройству в принципе одинаковы, отличаются они только избирательной чувствительностью к длинам волн светового излучения. В частности, у человека есть три вида фоторецепторов, реагирующих на синие, зеленые и красные цвета. Здесь же, в сетчатке, выходные сигналы этих фоторецепторов совместно обрабатываются, в результате чего усиливается контраст изображения, выделяются контуры объектов и определяется их цвет. Каким образом происходит такая обработка видеосигналов, понять еще не удалось, но ее результаты поражают: изобретательная природа научилась с помощью только трех индикаторов определять несколько сотен цветов и оттенков!

Объемное изображение воспроизводится в коре головного мозга, куда направляются видеосигналы от правого и левого глаза. У человека область обзора охватывает конус всего в 5° , и только в ее пределах он может осуществлять обзорно-сравнительные измерения: ориентироваться в пространстве, распознавать объекты, следить за ними, определять их относительное расположение и направление движения.

Вторая область восприятия выполняет функцию захвата целей. Она располагается вокруг области обзора и не дает четкого изображения видимой картины. Ее задача — быстрое обнаружение контрастных целей и изменений, происходящих во внешней обстановке. Поэтому в этой области сетчатки плотность обычных фоторецепторов невысока (почти в 100 раз меньше, чем в области обзора), зато имеется множество (в 150 раз больше) других, адаптивных фоторецепторов, реагирующих только на изменение сигнала. Свет постоянной интенсивности не вызывает у них никакой реакции. Совместная обработка сигналов тех и других фоторецепторов обеспечивает высокое быстродействие зрительного восприятия в этой области. Как решается эта задача — еще одна загадка природы, но результат такой обработки сигналов налицо: быстродействие области захвата почти в десять раз выше, чем у области обзора. Именно поэтому человек так быстро улавливает малейшие движения боковым зрением.

Третью область образуют краевые участки сетчатки, на которые не попадает изображение видимой картины. В ней плотность фоторецепторов самая маленькая — в 4000 раз меньше, чем в области обзора. Ее задача — измерение усредненной яркости света, которая используется зрением как точка отсчета для определения интенсивности попадающих в глаз потоков света. Именно поэтому при различном освещении зрительное восприятие меняется.

Плохая оптика — хорошая картинка

Интересная особенность строения сетчатки состоит в том, что все фоторецепторы в ней повернуты «задом к делу» (рис. 2), то есть встречают световой поток 1, идущий от хрусталика, крупными светоотражающими ядрами 2 так, чтобы ни один луч не смог напрямую попасть в светочувствительные волоски 3. Поэтому фоторецепторы воспринимают только те лучи (4), которые, пройдя сквозь всю толщу сетчатки, дошли до адаптивной поверхности 5 и, отразившись от нее, попали прямо на торцы светочувствительных волосков 3. Такой способ измерения светового излучения наблюдается у всех позвоночных животных, живущих в воздушной среде, где освещенность пространства меняется в широких пределах (от 10^6 до 10^{-4} нит*) и яркие потоки света могли бы сжечь нежные светочувствительные структуры глаза. Природа не стала создавать сложные адаптивные фоторецепторы (ведь их в глазу сотни миллионов!), а пошла по другому, более простому пути — предусмотрела один-единственный отражатель, который защищает все фоторецепторы сразу.

Для наилучшего восприятия света необходимо строго выдерживать оптимальный зазор между адаптивным отражателем и торцами чувствительных волосков фоторецепторов — он должен составлять около 2 мкм. Если величина зазора по каким-то причинам

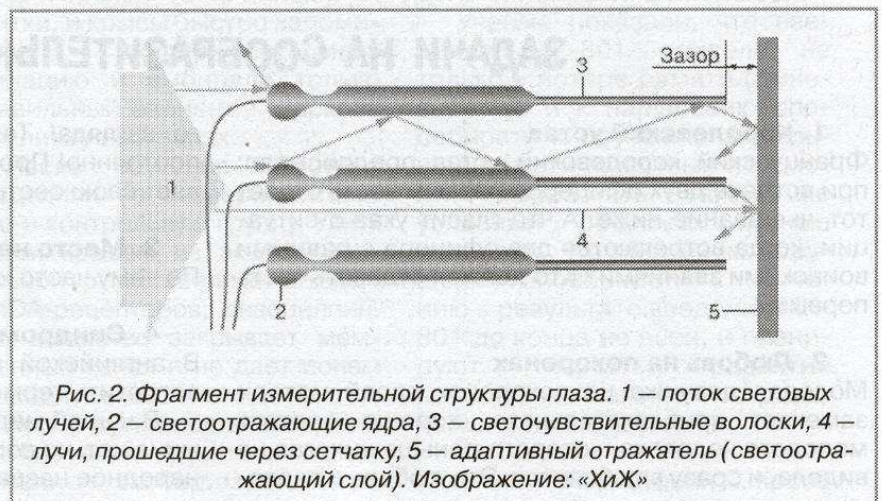


Рис. 2. Фрагмент измерительной структуры глаза. 1 — поток световых лучей, 2 — светоотражающие ядра, 3 — светочувствительные волоски, 4 — лучи, прошедшие через сетчатку, 5 — адаптивный отражатель (светоотражающий слой). Изображение: «ХиЖ»

отклоняется от оптимального значения, зрительное восприятие нарушается, то есть наступает слепота. Это может произойти, например, при резком повышении внутриглазного давления или уменьшении вязкости жидкости в зазоре, вследствие чего сетчатка прилипает к отражающей поверхности, или от механических ударов и вибрации. Тогда зазор может резко увеличиться, то есть происходит отслоение сетчатки.

В зрительном анализаторе позвоночных скрыто много непознанных, но чрезвычайно полезных для инженеров изобретений природы. Совершенно необъяснимо, например, как создается и где воспроизводится объемное цветное изображение пространства, которое человек «видит» перед своими глазами. То, что такое изображение создается, — неоспоримый факт. Однако строение глаз и мозга убеждает нас, что глаза в принципе не способны создать такое изображение!

Действительно, каждый функциональный элемент глаза имеет специфические недостатки и ограничения, которые искажают и нарушают видимую картину. Хрусталики переворачивают изображения. В сетчатке каждого глаза есть большое «технологическое» отверстие — так называемое слепое пятно. Через него из глазных яблок выводится вся «проводка» —

кровеносные сосуды и нервные волокна. Сетчатка воспринимает изображение только в пределах малого конуса 5° , и более 70% нейронов зрительной коры головного мозга заняты обработкой видеосигналов только этой маленькой части сетчатки. Зрительная кора и сетчатки глаз имеют разные плотности распределения элементов «экранов». Вследствие этого изображение, воспринятое сетчатками с экспоненциальным распределением фоторецепторов, при переносе в зрительную кору с равномерным распределением нейронов существенно изменит свою структуру, особенно на периферических участках. Наши глаза совершают множество произвольных движений: высокочастотные колебания (тремор), малые и большие скачки. Кроме того, мы осознанно переводим взгляд, поворачиваем или наклоняем голову и туловище. В результате всех этих движений в каждый момент времени на одни и те же точки сетчатки попадают лучи из различных участков наблюдаемой местности, а фоторецепторы жестко связаны с определенными столбиками нейронов в зрительной коре. Это означает, что передаваемое глазами изображение в коре мозга непрерывно скачет, колеблется и переворачивается. Объемность пространства в зрительном анализаторе определяется с помощью так называемого бинокулярного зрения, то есть

по углу сведения оптических осей глаз. Простейшие расчеты показывают, что этот способ измерения работает только на очень близком расстоянии. Если оно более десяти метров, ошибка в оценке дальности до объекта составляет 100%!

Однако, несмотря на все перечисленные искажения и нарушения воспринимаемого глазами изображения, мы до самого горизонта четко видим перед собой правильно ориентированную панораму шириной почти в 160° , полностью адекватную окружающей действительности, и не подозреваем о существовании зоны обзора или слепого пятна. И как бы мы ни вертели головой, Землю и все, что на ней жестко закреплено, в этой панораме мы видим неподвижным и строго ориентированным: небо — сверху, землю — внизу. Как происходит компенсация перечисленных недостатков зрения? Какие еще органы чувств участвуют в создании «видимой» панорамы? В какой части нашей головы создается «видимая» панорама, и какие физические процессы и явления при этом используются? Все эти вопросы еще предстоит тщательно изучить, прежде чем удастся извлечь полезный для техники опыт природы.

Н. В. Селезнева, доктор технических наук «ХиЖ»

*Единицей измерения яркости в СИ служит нит ($1\text{нт}=1\text{кд}/1\text{м}^2$).

Подписавшись ОДИН раз, вы получаете журнал ВЕСЬ ГОД!

ЗАДАЧИ НА СООБРАЗИТЕЛЬНОСТЬ

1. Королевский устав

Французский королевский устав предписывал: при встрече двух офицеров первым честь отдает тот, чье звание ниже. А что гласит указ о ситуации, когда встречаются два офицера с равными воинскими званиями? Кто должен отдавать честь первым?

2. Любовь на похоронах

Молодая девушка на похоронах своей матери замечает привлекательного, хорошо одетого молодого человека, которого раньше никогда не видела, и сразу влюбляется. Это любовь с перво-

го взгляда! Теперь она думает только о нем постоянно! Проходит несколько дней, и она убивает свою сестру. Вопрос: почему?

3. Место не для езды

По чему часто ходят и никогда не ездят?

4. Синдром лилипутов

В английской медицинской литературе можно встретить термин «синдром лилипутов».

В нашей медицинской литературе такого термина нет, но состояние, им обозначаемое, имеет народное название. Какое?

Продолжается подписка на «ОиГ»!

ОБНАРУЖЕН "ГЕН ГОМЕРА СИМПСОНА"

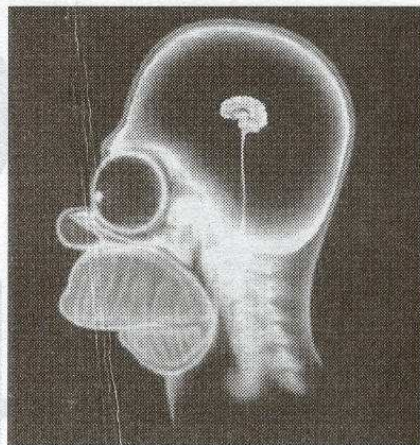
Ученые из университета Эмори обнаружили у мышей ген, отвечающий за глупость. Он получил название "ген Гомера Симпсона", в честь известного своей недалекостью главного персонажа популярного мультсериала. Как отмечают исследователи, данный ген имеется и у людей.

Специалисты провели ряд экспериментов и выяснили, что если найденный ими ген RGS14 "отключить", то интеллектуальные способности мышей существенно улучшаются. Зверьки с "выключенным" геном лучше запоминали предметы и быстрее находили выход из

лабиринта, чем их сородичи с активным "геном глупости".

По признанию руководителя исследования Джона Хеллера, ученым пока не удалось найти однозначный ответ на вопрос, почему у людей и мышей есть ген, делающий их глупее. Специалисты не исключают, что RGS14 является ключевым геном в области мозга, который в отключенном состоянии выводит из равновесия сигналы мозга, имеющие большое значение при обучении и запоминании информации.

Экспериментально установлено, что отсутствие RGS14 не



причиняет видимых страданий мышам, однако нельзя не учитывать, что при этом изменяются функции их мозга.

ЭКСПЕРИМЕНТ ПО СТИРАНИЮ ПАМЯТИ

В последние годы пристальное внимание уделяется изучению процессов хранения и воспроизведения памяти. Науке уже известен ряд белков, играющих ключевую роль в процессах запоминания, и многие работы посвящены экспериментальному исследованию их свойств. Новая работа специалистов из НИИ им. Анохина посвящена этой теме.

Ученые всего мира интенсивно изучают молекулярные механизмы памяти. Наибольшее внимание специалистов привлекает NMDA-рецептор. Это канал, расположенный на мембране нейрона. При изменении мембранного потенциала и взаимодействии с глутаматом канал открывается и пропускает в клетку ионы кальция, которые запускают ряд изменений внутри нейрона.

Известно, что NMDA-рецептор играет важную роль в процессах синаптической пластичности (то есть изменяет интенсивность взаимодействия нервных клеток друг с другом), а значит – и в процессах обучения и памяти.

Сотрудники НИИ нормальной физиологии им П.К. Анохина РАМН под руководством Владимира Никитина исследовали влияние веществ, блокирующих NMDA-рецептор, на формирова-

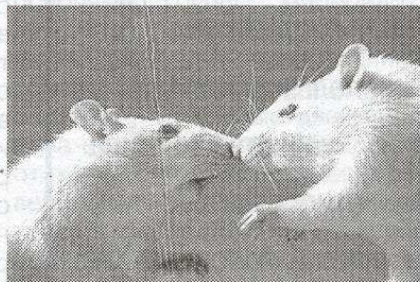
ние условных рефлексов у крыс и улиток. Работа выполнена при поддержке РФФИ и опубликована в журнале «Бюллетень экспериментальной биологии и медицины».

У животных вырабатывали условные рефлексы. Улиток сажали на вращающийся шар (это стандартный метод работы с брюхоногими) и предлагали две разновидности еды: банан и вареную морковь. В том случае, если улитка выбирала банан, на нее воздействовали электрическим током.

Крыс учили выбирать между двумя поилками с водой: одна поилка пахла лимоном, и вода в ней была обыкновенной, а вторая пахла мятой, и вода в ней была горькой (с хинином). И улитки, и крысы быстро запомнили экспериментальную ситуацию и выбирали только правильный вариант – морковь или лимонный запах.

После обучения животных разделили на экспериментальную и контрольную группу. Улиткам и крысам из экспериментальной группы ввели антагонист NMDA-рецепторов, дизоцилпин. Это вещество закрывает мембранный канал и не дает ионам проходить сквозь него.

Через сутки после введения МК-801 всем животным напо-



ситуацию: улиток помещали на шар, а крысам предъявляли запахи лимона и мяты. Еще через 12 дней животных снова поместили в условия первоначального эксперимента. Было выяснено, что животные, которым не давали МК-801, хорошо помнили то, чему их обучали: улитки выбрали «верную еду», а крысы «правильную» поилку. Животные, получавшие антагонист NMDA-рецепторов, часто делали неправильный выбор.

Ученые показали, что введение МК-801 привело не только к потере памяти (амнезии), но и к нарушению способности к обучению: в дальнейшем эти животные не смогли выработать такой же условный рефлекс. Ученые поясняют, что механизм нарушения способности к обучению в результате введения МК-801 до конца не ясен, и планируют изучать развитие необратимой амнезии в дальнейших исследованиях.

Подготовил А. Косов



СОЛНЕЧНЫЙ КАМЕНЬ

Первое документальное свидетельство систематического использования угля в качестве топлива относится к Англии первой половины XIII века. Промышленная революция XVIII века сделала уголь в Великобритании основным источником энергии. Эту роль он сохранил до начала XX века, когда на смену ему пришли нефть и природный газ. Но уголь не был полностью вытеснен, и в последнее время стал активно отвоевывать свои прежние позиции.

Рождение угля

Живые организмы сохраняют свой биохимический состав и форму только до тех пор, пока они живы. Как только жизнь заканчивается, они немедленно начинают разлагаться. Причина этого, как установил великий французский ученый Луи Пастер, — разрушительная деятельность микроорганизмов, для которых органическое вещество становится средой обитания. Процессы разложения органического вещества служат для бактерий источником энергии, обеспечивающей их жизнедеятельность, и углерода для построения тела. Если нет природных факторов, препятствующих разложению, органическое вещество очень быстро полностью уничтожается и от него остается лишь несколько процентов начальной массы содержащегося в нем минерального вещества. Что же может предотвратить полное разложение органического вещества в природе?

Органическое вещество имеет шансы противостоять разложению, если его высушить (обезводить). Отсутствие влаги парализует деятельность микроорганизмов. Сухие растительные и животные ткани сохраняются в ископаемом состоянии неограниченно долго, чему имеется довольно много археологических свидетельств. Мумии фараонов сохранились до нашего времени благодаря не только искусству египетских жрецов, но и сухому воздуху внутри пирамид и гробниц.

Низкие (отрицательные) температуры также препятствуют разложению органического вещества. Подтверждениями в данном случае могут быть палеонтологические находки — останки животных и растений в вечной мерзлоте. При температурах вечной мерзлоты сохраняются не только кости, но и тела животных. Вспомним, например, находки мамонтов. Известный «Березовский мамонт», обнаруженный охотниками в древнем русле реки Березовка — притока Колымы, по рассказам участников экспедиции Петербургской академии наук (1901—1902), сохранился настолько хорошо, что его мясом кормили ездовых собак.

Но самое главное условие сохранения органических остатков — отсутствие или дефицит кислорода. Дело в том, что микроорганизмы, использующие органические вещества, являются преимущественно аэробными, то есть могут существовать только в среде с кислородом. Там, где это условие соблюдается, они эффективны и безжалостны. В средах, где кислород отсутствует или его мало, жизнедеятельность аэробных бактерий невозможна. В этих случаях органическое вещество сохраняется долго.

В природных средах «бескислородные» условия возникают при захоронении органического вещества в толще непроницаемых осадков (например, в глинах) или в отложениях, состоящих из концентрированной массы органического вещества (например, в торфе или сапропеле).

Подчеркнем, именно дефицит кислорода в концентрированных скоплениях больших масс органического вещества определяет его возможность превратиться в горючее полезное ископаемое: твердое — уголь и

горючий сланец, жидкое — нефть или газообразное — горючий газ. Такие превращения геологи называют метаморфизмом (от греч. *metamorphoōmai* — подвергаюсь превращению). Они идут в течение десятков и сотен миллионов лет в условиях высоких давлений и температур в глубинах земной коры, куда органическое вещество попадает вместе с другими породами в результате тектонических процессов.

Органическое вещество углей и горючих сланцев образуется при сочетании благоприятных условий: влажный теплый климат, сильно увлажненные почвы, влаголюбивая и обильная растительность. Подобные условия существуют в торфяных болотах и донных осадках озер и морских лагун. В торфяных болотах источником органического вещества служат высшие растения: травы, кустарники, деревья; в донных отложениях озер и лагун — преимущественно водоросли. Болота, озера и лагуны — малоподвижные водные среды, поэтому в них органическое вещество остается на месте гибели и захоронения, не переносится, не измельчается и не смешивается с минеральным материалом. Погружение земной коры при этом — обязательное условие. Оно обеспечивает накопление больших масс органического вещества, последующий переход его в ископаемое состояние и, в конечном счете, формирование месторождений угля и сланцев.

Толщина (геологи говорят «мощность») образующихся в подобных условиях скоплений органического вещества иногда огромна. Так, например, угольный пласт на месторождении Хат-Крик (Канада) имеет мощность 475 м (!). Это указывает на то, что перечисленные выше благоприятные условия сохранялись длительное время — миллионы лет, в течение которых земная кора устойчиво опускалась со скоростью накопления торфа. С другой стороны, отдельные прослойки угля в осадочных отложениях могут иметь мощность всего несколько сантиметров. Это следствие того, что благоприятные условия возникали лишь на короткое

время. Отметим, что наименее мощные угольные пласты, которые экономически целесообразно разрабатывать, имеют мощность 0,5—0,6 м, как, например, в Донецком бассейне.

Каковы же результаты природных процессов, обеспечивающих накопление и сохранение органического вещества в земной коре?

За всю геологическую историю Земли на ее поверхности отложился слой осадочных пород средней мощности порядка 1 км. Примерно 2% этого слоя, то есть около 20 м, — ископаемое органическое вещество. Из этого слоя на уголь приходится 5 см, на нефть — около 1 мм. Остальное органическое вещество находится в рассеянном состоянии, то есть его концентрация в породах составляет десятые и сотые доли процента, и оно не является полезным ископаемым. Приведенные цифры можно оценить и по-другому. Подсчитано, что в породах земной коры содержится около $3,8 \times 10^{15}$ т органического вещества. Общая масса углей, которая представляет собой концентрированное органическое вещество, составляет примерно 15×10^{12} т. Из них достоверно разведанные и технически доступные запасы углей равны $1,5 \times 10^{12}$ т. За все время разработки угольных месторождений извлечено из недр и использовано 205 млрд. т угля (по оценкам 2004 года). В настоящее время ежегодно добывается приблизительно 5 млрд. т. Таким образом, обеспеченность мировой экономики углем — более 300 лет. Для сравнения — обеспеченность нефтью оценивается чуть более чем 50 лет, природным газом — приблизительно 70 лет.

Загадочное слово

«мацерал»

Описание и происхождение компонентов, из которых состоят угли и горючие сланцы, — часть науки об угле, называемая петрологией. Начало этой науки положено английским палеоботаником Мэри Стопс в 1919 году, которая, изучая угли под микроскопом, обнаружила их неоднородность и назвала эти компоненты мацералами (лат. *macera-*



Каменный уголь с отпечатком растения

ге — размягать). В настоящее время принято выделять три основные группы мацералов: витриниты, инертиниты и липтиниты. Все они представляют собой фрагменты тел высших растений, но первые два мацерала ведут свое происхождение от тканей стволов деревьев (древесины и сердцевины) и стеблей трав, а последний — от коры, оболочек спор и пыльцы, покровных тканей листьев (кутикулы), пробки, коры и смолы. Несмотря на кажущуюся загадочность названий мацералов, они попросту характеризуют их некоторые свойства.

Витриниты образованы тканями растений, преобразованных микроорганизмами в водной среде болот. Эти преобразования переводят растительные ткани в органический гель. Мацерал витринит (от лат. *vitrum* — стекло) образуется из основных тканей (древесины, сердцевины) высших растений при их разложении микроорганизмами в водной среде торфа. В результате возникает органический гель. В угле он имеет стеклянный блеск, отсюда его название.

Инертинит получил название благодаря своей химической инертности. Этот мацерал внешне и по химическому составу напоминает обычный древесный уголь — он черного цвета, мягкий (мажет руки), имеет волокнистое строение.

Наконец, липтинит. Название этого мацерала имеет «химическое» происхождение.



Сланец

В его составе преобладают органические соединения — липиды. К ним относятся жиры, масла, жирные кислоты, воски и некоторые другие соединения, общее свойство которых — способность растворяться в органических растворителях и нерастворимость в воде. Липиды придают растительным тканям устойчивость против бактерий, что объясняет их высокую концентрацию в покровных тканях.

В отличие от углей горючие сланцы образовались в результате геохимических преобразований органического вещества в донных отложениях озер и лагун, обогащенных остатками водорослей — главного мацерала горючих сланцев. Содержание органического вещества в сланцах обычно несколько десятков процентов, редко — до 50—60%. Ресурсы горючих сланцев оцениваются в 450 трлн. т. Поскольку наиболее перспективным направлением промышленного использования горючих сланцев является получение при нагреве без доступа воздуха так называемой сланцевой смолы, близкой по составу к нефти, ресурсы сланцев обычно оцениваются как ресурсы смолы, которая может быть из них получена. А это 24,6 трлн. т. Отметим, что, по современным оценкам, ресурсы самой нефти составляют 0,4 трлн. т.

Кроме органических мацералов в состав любых углей входят минеральные компоненты. Чаще всего это глина, кварц, полевые шпаты, слюды, карбонаты (кальцит), сульфиды железа (пирит, марказит). Содержание минеральных компонентов определяет зольность углей (относительную массу минерального остат-

ка, остающуюся после сжигания) — важнейшую техническую характеристику топлива.

Уголь в мире современных технологий

Энергетика. Большая часть добываемого в мире угля сжигается для получения тепла или механической энергии, преобразуемой в дальнейшем в электрическую. В настоящее время на крупных угольных тепловых электростанциях уголь перед сжиганием измельчается до тонкой пыли и подается в топку через горелки вместе с воздухом. Этим достигается наиболее полное сжигание топлива.

Сжигаются угли всех марок. Справедливо считается, однако, что сжигать следует только такой уголь, который не может быть использован в других, более «интеллектуальных» областях. При этом он должен иметь зольность не более 40—50% и содержание серы не более 3,0—3,5%. Дело в том, что сера находится в угле чаще всего в составе сульфидов железа FeS_2 . При высоких температурах сжигания они разлагаются с образованием газообразных оксидов серы — SO_2 и SO_3 . Эти соединения в составе дымовых газов попадают в атмосферу и становятся серьезным фактором загрязнения природной среды, в особенности воздуха. Оксиды серы чрезвычайно вредны для здоровья человека, поэтому их предельные концентрации строго нормируются.

Термохимическая переработка. Главные продукты термохимической переработки углей — кокс, полукокс, горючий газ и каменноугольная смола. В отличие от сжигания термохимическая переработка — процесс, происходящий при нагреве угля без доступа воздуха. Когда этот процесс идет без добавления каких-либо специальных реагентов, он называется пиролизом. К процессам этого типа относятся коксование и полукоксование.

Коксование. Цель процесса — получение кокса для выплавки чугуна из железосодержащих руд. Роль кокса в металлургическом процессе определяется способностью углерода, содержащегося в коксе (94—96%),

восстанавливать железо, находящееся в руде в форме оксидов (Fe_2O_3 , Fe_3O_4), до элементного состояния. При этом кокс одновременно и источник тепла для нагрева руды до температуры порядка 1000С.

Лишь приблизительно 10% добываемых в мире углей годятся в качестве сырья для производства металлургического кокса — это каменные угли только определенных «коксуемых» марок, они же — самые ценные и дорогие угли. Мировая цена тонны коксующегося угля (по данным 2006 года) — 40—50 долл. Для сравнения: энергетического угля — 30—40 долл.

Полукоксование — процесс термической переработки, в результате которого получают полукокс, смолу и газ. Полукоксование углей известно с середины XVIII века, когда его применяли для получения осветительного масла, а позднее — газа. Процесс идет в специальных печах, без доступа воздуха, при температуре 500—550С. Полукокс используется как высококачественное бездымное топливо и как восстановитель в некоторых металлургических процессах. Смола, представляющая собой сложную смесь органических веществ, перерабатывается для получения ряда химических продуктов, например нафталина, антрацита, фенола и жидкого топлива. Газ — сырье для химического синтеза и топливо.

Для полукоксования пригодны бурые угли, особенно обогащенные мацералами группы липтинита.

Технология используется также для получения сланцевой смолы из горючих сланцев.

Гидрогенизация — процесс, в ходе которого происходит переработка угля в жидкий продукт, близкий по свойствам к природной нефти и поэтому именуемый синтетической нефтью. Сущность процесса состоит в том, что при температуре 400—500С и давлении 10—20 МПа угли (бурые и низкометаморфизованные каменные) переходят в жидкое состояние. Водород вводится в процесс в составе специальных пастообразователей — продуктов переработки нефти или каменноугольной смолы. Насыщение жидкого продукта

водородом (лат. hydrogenium) и дает процессу название «гидрогенизация».

Ожижение угля производится при участии катализаторов. Последующая переработка полученных жидких продуктов в авиакеросин, бензин, дизельное топливо, различные химикаты происходит по технологии переработки нефти.

Еще один способ получения жидких продуктов из угля известен как процесс Фишера — Тропша. Первая его стадия — газификация, то есть нагревание угля без доступа воздуха с получением так называемого синтез-газа ($\text{CO} + \text{H}_2$). Затем синтез-газ превращают в смесь тяжелых парафинов (синтетические воски) при температуре 200С и давлении порядка 20 атм. в присутствии катализаторов. Далее тяжелые парафины «облагораживают», получая целый ряд продуктов, главный из которых дизельное топливо.

Газификация. Конечная цель термической переработки угля в данном случае — получение газообразного продукта: углерод угля переходит в основном в монооксид углерода (CO); разложение органического вещества дает молекулярный водород (H_2).

Привлекательность газификации состоит в возможности использования углей любых марок и высокой зольности. Газ, полученный термической переработкой угля, применяется как бытовое топливо и исходное сырье для некоторых химических и металлургических технологий.

В прежние времена горючий газ применялся для уличного освещения. В романах Ч. Дикенса и других авторов тех времен часто упоминается «газовый свет». В XIX веке природный газ еще не добывался и светильный получали газификацией угля.

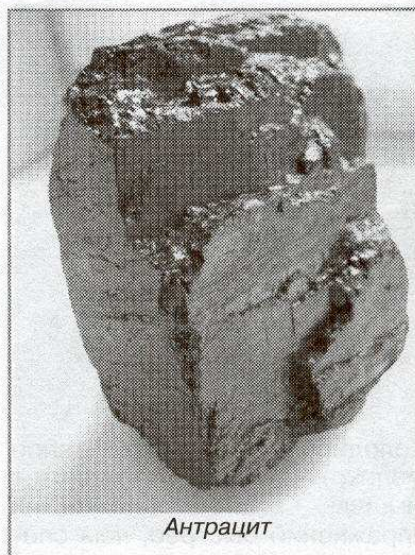
В 1888 году Д. И. Менделеев предложил сжигать уголь в его естественном залегании в недрах без извлечения на поверхность. Нагревание без доступа или при дефиците воздуха в недрах приводит к термическому разложению угля, образованию газообразных горючих компонентов, которые могут быть выведены на поверхность по технологии раз-

работки и эксплуатации природных газовых месторождений. Однако эта блестящая идея не реализована до сих пор — трудность поддержания равномерного горения угольных пластов в недрах до сих пор служит препятствием к внедрению подземной газификации.

«Угольные» истории

История «изобретения» кокса насчитывает две сотни лет. Задолго до промышленной революции в Англии разрабатывались богатые залежи каменного угля, который использовался почти исключительно для отопления домов. Плавка руды производилась на древесном угле. В конечном счете, это стало тормозом для производства железа, так как плавка требовала огромного количества дров: на переработку одной тонны руды — почти 40 кубометров. В связи с возрастающим производством железа возникла угроза уничтожения лесов. Страна вынуждена была ввозить металл из-за границы, главным образом из России и Швеции. Попытки применить для выплавки железа ископаемый каменный уголь долгое время были безуспешны. Только в 1735 году заводчик Абрагам Дерби после многолетних опытов нашел способ выплавлять чугун, используя коксующийся каменный уголь. Однако окончательно проблема замены древесного угля каменным была решена значительно позже, когда нашли способ использования ископаемого угля для превращения чугуна в железо и сталь. Попытки заменить кокс в металлургии каким-либо другим материалом до сих пор не имеют успеха. Существует, правда, электрохимический способ восстановления железа, который, однако, имеет ограниченное применение. Поэтому для многих стран проблема кокса остается актуальной. Примером может быть Япония, мощная металлургия которой базируется на привозном коксующемся угле, большей частью из Южно-Якутского и Кузнецкого угольных бассейнов России.

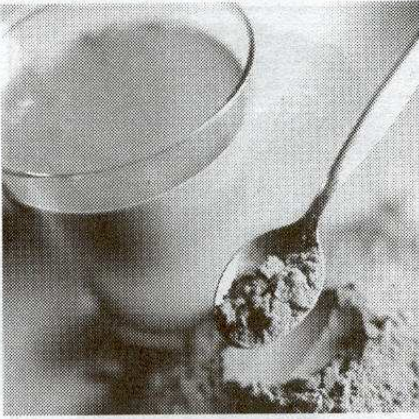
История появления искусственного жидкого топлива началась с появлением автомобилей, переходом флота на мазут и



Антрацит

нефть, авиации — на бензин. Странам, не имеющим собственных нефтяных месторождений, пришлось заняться разработкой технологий получения искусственного моторного топлива. Немецкие инженеры Франц Фишер и Генрих Тропш разработали такую технологию, названную их именами. Перед Второй мировой войной в Германии было построено 9 заводов по производству синтетического жидкого топлива. Во время войны продукцией этих заводов обеспечивались механизированные части вермахта. В послевоенное время дешевая ближневосточная нефть существенно снизила интерес к искусственному топливу везде, кроме Южно-Африканской Республики (ЮАР). Не имея собственных источников нефти и находясь в международной изоляции в связи с господствовавшей в стране идеологией расового апартеида, правительство закупило пакет технологий производства искусственного жидкого топлива — сначала на основе угля, а позднее на основе природного газа. В 1950 году в ЮАР была основана компания «Sasol», которая до 1990-х годов оставалась монополистом в этой области. Нефтяной кризис начала 1990-х годов возродил интерес к проблеме синтетического жидкого топлива, что привело к совершенствованию технологий синтеза и разработке новых катализаторов процесса.

Леонид Кизильштейн, доктор геолого-минералогических наук



Холодное какао (шоколадное молоко) восстанавливает мышцы после физических упражнений быстрее, чем специальные напитки, предназна-

КАКАО ВОССТАНАВЛИВАЕТ СИЛЫ

ченные для спортсменов - об этом говорят результаты работы специалистов Университета Джеймса Мэдисона.

Ученые провели четыре исследования, в ходе которых они сравнивали скорость восстановления мышц после длительных физических нагрузок при употреблении различных напитков. Оценив полученные данные, исследователи выяснили, что после употребления какао мышцы спортсменов восстанавливались быстрее, чем при употреблении других жидкостей.

По словам авторов исследования, какао содержит необходимое для восстановления мышц количество белков, а также углеводы, которые восполняют энергетический запас мышечной ткани. Кроме того, употребление молока позволяет восполнить запас воды и различных ионов (калия, кальция и магния), которые выделяются потовыми железами при физических нагрузках. Ранее австралийские ученые выяснили, что употребление сладкого кофе также хорошо способствует восстановлению мышц.

СОН ПОМОЖЕТ ПОХУДЕТЬ

Ученые из Чикагского университета обнаружили, что низкокалорийные диеты помогают избавиться от лишнего жира только при достаточной продолжительности сна. Они предложили 10 добровольцам обоих полов с избыточной массой тела пройти два двухнедельных курса стандартной низкокалорийной диеты. Во время этих курсов, разделенных определенным интервалом времени, участники эксперимента жили под присмотром в лаборатории. По условиям опыта, на протяжении первых двух недель они спали по 8,5

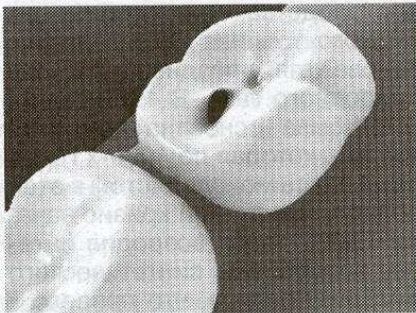
часов, а вторых – по 5,5 часов в сутки.

За оба периода средняя потеря веса участниками оказалась практически одинаковой – около трех килограммов. Однако при 8,5-часовом сне более половины этой массы приходилось на жир, в то время как при 5,5-часовом – не более четверти. Остальное снижение веса происходило за счет мышечной и других тканей. Таким образом, при укороченном сне низкокалорийная диета “сжигала” на 55 процентов меньше жира, чем при достаточном.

Предыдущие работы показали, что люди, страдающие



недостатком сна (т.е. спящие в среднем менее 6 часов в сутки), набирают вес сильнее и быстрее тех, кто высыпается нормально. Такую зависимость связывают с тем, что продолжительность сна влияет на выработку “гормонов голода” – лептина и грелина.



Метод лечения зуба путем введения в него специального геля разработали медики из французского национального института здоровья и медицинских исследований (INSERM).

КАРИЕС ОТСТУПАЕТ

Восстанавливающий гель не защищает от кариеса, зато, чтобы вылечить уже заболевший зуб, достаточно ввести в образовавшуюся “дырку” немного новой смеси или же наклеить близ нее специальную пленку. Через месяц небольшая кариозная полость в прямом смысле зарастет.

Этому поспособствуют особые пептиды – меланоцитстимулирующие гормоны, которые авторы разработки поместили в гель и на пленку. Клетки тканей

зуба под их влиянием начинают размножаться и самостоятельно залечивают повреждение. Правда, пока опыты проводили лишь на мышах: именно их зубы самостоятельно зарастили “дырки” спустя месяц после нанесения геля и пленок.

Кстати, эта же разработка может восстанавливать костную ткань. Статья авторов работы опубликована в журнале ACS Nano.

Подготовил Ф. Туров

САМОВЛЮБЛЕННАЯ КРЕАТИВНОСТЬ

Похоже, что нарциссизм и креативность сосуществуют довольно тесно. Творческие люди часто считают себя очень значимыми, для них важно внимание окружающих. «Я — бог!», — заявил когда-то Пикассо. Нарциссистов много среди художников, бизнесменов и тех, кто активно стремится что-то сделать. Считается, что у этих людей есть уникальные идеи. Но уникальны ли их идеи в действительности?

Психологи Джек Гонсало и Шарон Ким из Корнельского университета и Францисс Флинн из Стэнфордского университета разбили студентов на 76 пар и попросили их разработать концепцию фильма и изложить ее собеседнику.

Как выяснили исследователи, если идею излагали люди с нарциссическими наклонностями, то она впечатляла их собеседника примерно на 50% сильнее, чем когда идею фильма излагали люди с наименьшими нарциссическими наклонностями. Однако

если оценивающие студенты читали выдвинутую идею в письменной форме, то они ценили выдвинутые нарциссистами идеи не выше, чем выдвинутые другими. А разгадка тут в том, как считают исследователи, что нарциссисты излагают свои идеи с энтузиазмом и обаянием, а люди ассоциируют эти качества с креативностью.

Чтобы понять, способствует ли нарциссизм успехам в бизнесе, ученые разделили 292 других студента на команды по четыре человека и попросили их набросать проект того, как улучшить работу бизнеса или организации.

Как выяснили ученые, если в группу входило 3—4 нарциссиста, то группа обычно долго обсуждала и пыталась улучшить проект, не выдвигая большого числа разных идей, и то же самое было в случае групп вообще без нарциссистов. Самыми же продуктивными группами в смысле выдвижения новых идей были



Нарцисс работы Караваджо

группы, в которых нарциссистов была половина.

Ученые не понимают до конца, почему так получается, возможно, потому что нарциссисты помогают выдвигать новые идеи. Если же нарциссистов слишком много, то получается, что слишком много активных личностей вместе, и они мешают друг другу.

НЕПОСТОЯННАЯ СПРАВЕДЛИВОСТЬ

Чувство справедливости определяет многие стороны жизни человека. Например, оно нередко служит основой для социальных конфликтов (вплоть до революций). Проследить, как это чувство развивается и видоизменяется с возрастом, попытались норвежские ученые. Их исследование показало, что в подростковый период происходит переход в сознании от всеобщей уравниловки до справедливости распределения в соответствии с вкладом каждого.

Ингвильд Олмас и ее коллеги из Университета Осло и Норвежской школы экономики и управления бизнесом в Бергене работали с 486 школьниками с 5-го по 13-й класс.

В эксперименте школьникам предлагали два занятия на выбор. На одной компьютерной странице они могли смотреть видео, слушать музыку, играть в игры, а на другой — трудиться над задачами, за правильное решение которых давались

баллы. 45 минут подростки могли переходить с одной страницы на другую и либо развлекаться, либо зарабатывать баллы, которые потом превращались в деньги.

Затем каждого школьника связывали по интернету с другим участником того же возраста. На двоих им полагалась сумма, совместно заработанная на решении задач. Одному участнику предлагалось разделить ее на двоих. Для этого ему предоставлялась информация о том, сколько времени он и его напарник потратили на решение задач, успешно или неуспешно они их решали и сколько баллов заработали. Вот что показали результаты.

Школьники младших классов были склонны делить доходы приблизительно пополам вне зависимости от того, кто из партнеров заработал больше. Но по мере того, как подростки становились старше, они признавали все большее неравен-



ство в распределении, если это неравенство было обусловлено большим трудовым вкладом другого участника. Степень такого неравного распределения увеличивалась от 5-го к 7-му классу и еще больше — от 9-го к 13-му. Эта закономерность наблюдалась как у мальчиков, так и у девочек.

Ученые делают вывод, что с возрастом у подростков ослабляется эгалитаризм — стремление ко всеобщему равенству и возрастает меритократизм — признание права на разный доход в зависимости от заслуг.

Подготовил Н. Серов

ОРНИТОПТЕР ШТУРМУЕТ НЕБО

Орнитоптер — летательный аппарат плотнее воздуха, двигателем которого является машущее крыло. Таким образом летают птицы, насекомые и летучие мыши. Человек издавна стремился имитировать их полет, но постройка летательного аппарата движущегося при помощи мускульной силы человека сопряжена со значительными трудностями. Эти трудности вызваны, прежде всего, чрезвычайной сложностью крыла как механизма.

Леонардо да Винчи нарисовал свой летательный аппарат, имитирующий машущий полет птиц, еще в 1485-1487 годах, состоя на службе у Лодовико Сфорца. Тщательно изучив полеты птиц, он выяснил, как должны двигаться крылья у этого орнитоптера (махолета), и первым



указал, что крылья перемещаются не просто вверх-вниз, а описывают довольно сложную траекторию. Однако построить действующую модель орнитоптера Леонардо не удалось, поскольку в те годы не существовало материалов достаточно прочных и легких.

Лишь в 70-х годах прошлого века удалось сконструировать и осуществить полеты на аппаратах, приводимых в движение мускульной силой человека. В 1979 году рекордсмен-велосипедист Брайан Аллен перелетел на мускулолете через Ла-Манш и получил приз в 100 тысяч фунтов стерлингов. Брайан Аллен крутил велосипедные педали, а их вращение

передавалось на пропеллер. В сущности, спортсмен летел на винтовом самолете, только в нем мотором являлся не двигатель внутреннего сгорания, а сам человек. Это совсем не та идея, которая пришла в голову великому Леонардо. До последнего времени никому не удавалось летать как птицы.

И вот наконец 28-летний канадский ученый Тодд Райкхарт, доктор инженерных наук аэрокосмического института университета Торонто, в рамках проекта Human-Powered Ornithopter построил аппарат Snowbird ("Дрозд"). Он построен при помощи студентов из университетов Пуатье - Франция, и Делфта - Нидерланды. Орнитоптер весит 42 кг и имеет размах крыльев 32 м. Столь малый вес достигается за счет

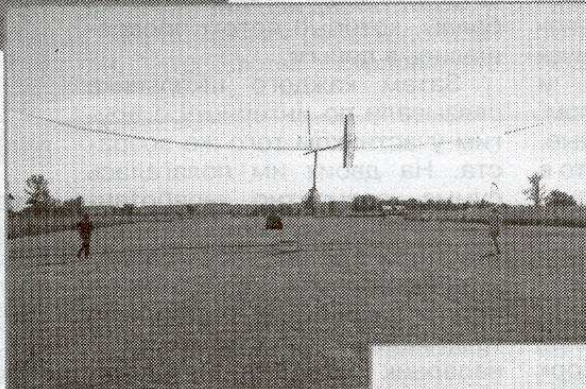
того, что в конструкции использованы углеволокно, полимеры и бальса. Длинные гибкие крылья приводятся в движение силами пилота; для этого и используются тросы. Изменение угла атаки при ходе крыла вниз и вверх

кальная и горизонтальная тяги, которые необходимы для удержания аппарата в воздухе и его поступательного движения.

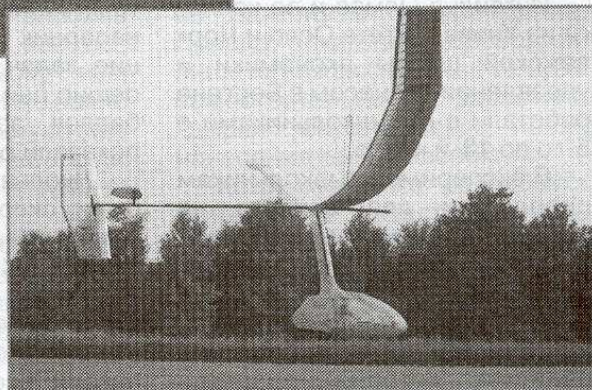
В итоге в присутствии представителя Международной авиационной федерации он совершил свой первый полет. В своем полете "Дрозд" пилотировал летчик-испытатель Райкхерт, который в течение месяца перед полетом заставил себя похудеть на восемь килограммов. Разгон был осуществлен буксировавшим автомобилем, затем трос был отцеплен, и Snowbird полетел со стабильной скоростью и высотой, преодолел за 19,3 сек 145 м со средней скоростью 26 км/ч. Аппарат Snowbird стал первым успешным пилотируемым махолетом на мускульной тяге, способным на устойчивый горизонтальный полет.

"Snowbird — реализация вековой авиационной мечты, — заявил Рейкхерт. — На протяжении истории бесчисленные мужчины и женщины мечтали о полете на собственных силах, наподобие птиц, и сотни, если не тысячи, пытались его достигнуть. Наш опыт представляет собой одно из последних свершений в авиации, к которым применимо определение "впервые".

Рейкхерт считает, что человечеству еще предстоит создать махолет, приводимый в движение не велосипедными педалями, а просто сильными руками, причем будущий Икар должен взлетать прямо с земли.



обеспечивается автоматически специально спроектированной упругой конструкцией, использующей только комбинацию аэродинамических и инерционных сил. Так у Snowbird появляются верти-



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ВЕЛОСИПЕД

В конце сентября в Лас-Вегасе на выставке Interbike две американские компании — производитель электрических велосипедов Pedego и специалист по химическим продуктам SiGNa Chemistry — представили свое совместное творение: опытный образец электробайка, способный ездить без подзарядки от розетки.

Устройство, закрепленное на багажнике, содержит картридж с порошком силицида натрия. Этот материал стабилен, не реагирует с кислородом и лишь медленно впитывает влагу из воздуха, если хранится в открытом виде. Но стоит добавить воды, причем абсолютно любую: питьевую, дождевую, морскую и даже мочу, как смесь начинает выделять водород.

Так как водород в чистом виде тут не хранится, а сразу используется, система очень безопасна. Нетрудно догадаться, что полученный водород тут же идет в небольшой и сравнительно дешевый топливный элемент. На выходе — электрический ток и водяной пар.

Элемент развивает 200 ватт непрерывной мощности, так что при спокойном движении избыток направляется в стандартную для Pedego литиевую батарею. Запас можно использовать для ускорения или при подъеме в

гору. Кстати, аппараты Pedego оснащаются электромоторами мощностью 500 ватт. Это не рекорд в отрасли, но больше, чем у львиной доли серийных электробайков.

Объем энергии в одном картридже составляет 700 ватт-часов. Базовая литиевая батарея, которой комплектуются Pedego, вмещает 350-360 ватт-часов.

В пресс-релизе SiGNa, опубликованном в Wired, предельный запас хода новинки без использования педалей обозначен как 96 километров. Одно из достоинств разработки — возможность горячей замены картриджа. Велосипедист может взять с собой еще пару-тройку таких же, благо коробочка эта весит всего 680 граммов.

Отсюда, кстати, следует еще один плюсик — удельная емкость картриджа превышает киловатт-час на килограмм. Это примерно на порядок больше, чем у тяговых литиево-ионных батарей. Потому компания SiGNa считает, что ее система более выгодна, чем аккумуляторы.

В велосипедах Pedego мотор установлен на заднем колесе. Оно больше загружено весом седока, а потому способно реализовать большую тягу, к примеру, на мокрой дороге, нежели модели-конкуренты с



электромотором в передней ступице. Стоят электровелосипеды Pedego \$1795-2295.

Еще одно отличие от ряда аналогов: развиваемая мотором мощность регулируется рукояткой на руле и никак не зависит от усилия на педалях. В Европе, к примеру, законодательство обязывает производителей электровелосипедов работать по принципу ассистирования: нажал на педали — получил электрическую добавку к “живой” тяге. Правда, законодательство ряда стран из соображений безопасности ограничивает мощность мотора на велосипеде. Иначе мы и впрямь получили бы мотоцикл с добавкой в виде педалей. А это, согласитесь, уже другая история: высокая скорость предполагает “взрослую” светотехнику, солидную тормозную систему, наличие водительских прав у владельца и так далее.

СОЗДАН ОДНОКОЛЕСНЫЙ ЭЛЕКТРОСКУТЕР

Американская компания Ryno Motors представила электрический мотоцикл, который удерживается в вертикальном положении благодаря гироскопическому датчику, по аналогии со знаменитым самокатом Segway.

Идею необычного скутера подала тринадцатилетняя дочь владельца Ryno Motors Криса Хоффманна. Однажды на рыбалке она заявила, что хотела бы ездить в школу на одноколесном мотоцикле. Вдохновившийся Хоффманн по возвращении домой начал собирать прототип, запчастей для которого хватило в его собственном гараже.

Аппарат, бесхитростно названный Ryno, управляется очень просто: наклонился вперед —

ускорился, откинулся назад — притормозил. В случае если наездник в процессе движения попросту вылетел из седла, аварийные предохранительные выключатели экстренно останавливают движение мотоцикла.

Прототип устройства уже способен подниматься на 30-процентные склоны и преодолевать без “заправки” порядка 48 километров. Максимальная скорость Ryno — 40 км/ч, время подзарядки — около 90 минут, масса — 57 килограммов. Скрытые внутри конструкции датчики постоянно контролируют баланс мотоцикла во время движения.

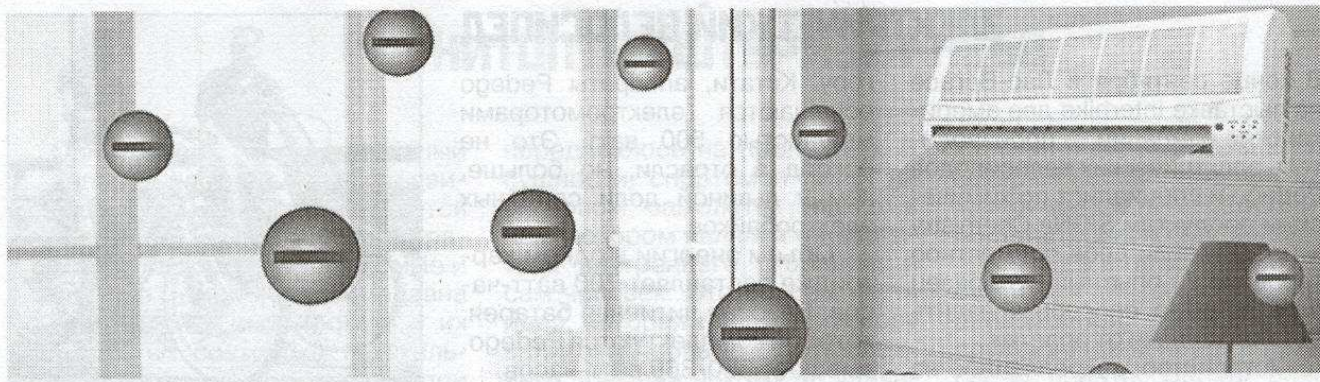
Система мониторинга состояния батареи в Ryno представлена в виде многоцветного



индикатора: при полной зарядке он светится зеленым, когда остается 25% заряда — желтым и 5% — красным. Дальшее управление просто отключается.

Главное достоинство нового мотоцикла, помимо хорошей маневренности, это крайне компактные габариты. Предполагается, что цена Ryno для жителей США составит \$3500.

Подготовил Л. Кольцов



ИОНИЗАТОРЫ: ВЕРИТЬ ЛИ В ЧУДО?

В последние годы ионизаторы воздуха стали очень популярны.

Множество различных приборов для ионизации появилось в продаже, в том числе т.н. Люстра

Чижевского. Реклама обещает, что очистители

устранят из воздуха пыль, грибки, вирусы и

неприятные запахи, а также окажут оздорови-

тельное влияние на

организм. Можно ли верить этому?

Воздух, которым мы дышим

В окружающем нас воздухе, концентрация легких отрицательных аэроионов* зависит от конкретных природных условий местности и находится в пределах от 600 до 50000 ионов в см³ воздуха. Наиболее богат отрицательными ионами кислорода воздух горных курортов, морских побережий, хвойных боров, что издавна используется для оздоровления людей. В воздухе же закрытых помещений количество легких отрицательных ионов кислорода всегда в 10-15 раз меньше санитарных норм. Кроме того, городской житель, проводящий большую часть своего времени в помещениях, вдыхает разнообразные вредные примеси (от выхлопов автомобилей до выбросов с промышленных предприятий), всевозможные микробы и просто пыль. Чтобы улучшить ситуацию были изобретены ионизаторы воздуха.

Как информируют нас производители ионизаторов, те обогащают воздух отрицательными аэроионами. Более того, работая, приборы очищают воздух от различных бактерий, «устраняют из воздуха домашнюю пыль, пыльцу растений, грибки, вирусы, чешуйки насекомых, перхоть и пух домашних животных». (Точнее - не устраняют пыль буквально, а способствуют осаждению на поверхностях.). Семьи курильщиков тоже могут дышать более свободно: ионизатор уничтожит не только табачный дым, но другие неприятные запахи. Приборы, как обещают изготовители, оказывают благотворное влияние при заболеваниях органов дыхания, при аллергии, переутомлении, нарушениях обмена веществ и сна, снижают риск заболеть ОРЗ и прочими вирусными инфекциями.

Как работают эти «чудо» приборы

Ионизатор воздуха вырабатывает отрицательно заряженные ионы (анионы), в то время как застоявшийся (использованный) воздух содержит больше положительных ионов (катионов). Аргументация производителей воздушных ионизаторов сводится к тому, что более чистый воздух содержит больше анионов (на природе, особенно в горах, лесах, вблизи водопадов). Вредные вещества, бактерии и аллергены (по их утверждению) заряжены положительно, а потому притягивают, воспроизводимые ионизаторами, анионы; образуют мелкие кластеры частиц, которые таким образом утяжеляются и падают вниз — то есть больше не могут попасть в легкие человека и стать возбудителями инфекций. И хотя в данном случае особая эффективность анионов до сих пор научно не доказана и

остаётся спорной, ионизация воздуха все же инициирует химические реакции разложения зловонных газов и аэрозолей. Так сосуд, наполненный дымом, делается прозрачным, если внести в него металлические электроды под напряжением.

Объяснение заключается в следующем: как только на электроды подается напряжение, воздух внутри трубки сильно ионизируется. Газовые ионы прилипают к частицам пыли и заряжают их. Так как внутри трубки действует сильное электрическое поле, заряженные частицы пыли движутся под действием поля к электродам, где и оседают на них.

В свое время бытовало мнение о безмерной пользе ионизированного воздуха. Тогда исследователи считали, что нужны только отрицательные ионы. Сейчас проблема не столь однозначна. К тому же существует проблема несовершенства самих генераторов ионов. Несовершенство генераторов выражается в том, что помимо отрицательных ионов многие приборы порождают большое количество озона. Поэтому находиться долгое время в помещении, где работает такой генератор, было опасно — озон является сильным окислителем и в незначительных количествах способствует ускоренному старению, а в больших — просто ядовит. Выяснилось также, что озон, в силу своей большой химической активности, способствовал образованию ядовитых азотных соединений.

Первый ионизатор изобрел советский биофизик А. Л. Чижевский. Помогая шахтерам с лечением дыхательных заболеваний, он изобрел прибор называющийся сейчас люстра Чижевского. Ее технические характеристики были следующие: напряжение на электродах 100 000 Вольт, высота от пола до потолка — 4-5 метров, количество электродов — несколько сотен.

Люстра Чижевского использовалась только в чистом помещении на поверхности. Людей сажали под люстру на 5-7 минут: больше было нельзя,

ведь при таком напряжении образуется сильное электростатическое поле, и значительно больший, чем допустимо, выброс озона. Почему А. Л. Чижевский не понизил напряжение на люстре? Это напряжение было необходимо для создания остаточной напряженности поля между люстрой Чижевского и полом, который должен был быть заземлен обязательно. Ведь только в этом случае линии будут замкнуты на пол, и пыль не будет размазываться по стенам (в домашних условиях сделать этого практически невозможно).

Если понизить напряжение на электродах, то скорость потока ионов резко упадет. К примеру, если напряжение будет 5000 Вольт, то скорость движения ионов составит 25 см/с. А учитывая то, что легкие аэроионы живут всего несколько секунд, то, чтобы дышать такими аэроионами, нужно находиться около люстры на расстоянии меньше одного метра. В данное время использовать такое напряжение по всем санитарным нормам в помещении запрещено, поэтому вы нигде не найдете прототип той самой люстры Чижевского, а устройства с меньшим напряжением, и меньшим количеством игл имеют мало общего с люстрой Чижевского.

Долгое время вышеперечисленные технические несовершенства препятствовали развитию исследований ионизации воздуха. Однако с началом эры космических полетов проблема ионизации приобрела новую актуальность. И исследования были продолжены. Теперь уже было необходимо установить, какие бывают ионы, какие образования ионов полезны, а какие вредны.

И в первую очередь, при создании и опробовании счетчика аэроионов было установлено, что положительные ионы, при-



сутствующие в естественных условиях в воздухе, вопреки сформировавшемуся на тот момент убеждению, не оказывают вредного влияния на человека. И если не будет положительных ионов, то при такой униполярной ионизации все близлежащие материи, в том числе лицо и одежда, заряжаются отрицательно, и вновь образовавшиеся ионы вследствие отталкивания не попадут в дыхательные пути.

На сегодняшний день можно четко сказать, что вреден недостаток ионов обеих полярностей. Избыток ионов тоже вреден. Чижевский, как и его современники, не могли знать достоверно, какая концентрация ионов полезна, а какая представляет опасность. Сегодня, при наличии современной измерительной базы, мы можем быстро и с высокой точностью измерять концентрацию ионов обеих полярностей. Таким образом, еще в начале семидесятых годов экспериментальные исследования ионизации воздуха в естественных условиях, проведенные с помощью приборов, позволили определить природные концентрации аэроионов обеих полярностей и соотношения концентраций положительных и отрицательных аэроионов в естественных условиях в лесу, на морских побережьях, в горах, на курортах. На основе этих измерений были разработаны рекомендации по аэроионному составу воздуха в помещениях.

Как обычно вредной оказывается любая крайность. Важен правильный баланс, получить который довольно сложно, так



как это зависит от особенностей того помещения, в котором работает прибор.

Достоинства и недостатки ионизаторов

Несомненное достоинство ионизатора заключается в том, что воздух становится чище и лучше: из него осаждаются пыль, уничтожаются болезнетворные бактерии, микробы, аллергены. Также удаляются газовые примеси, запахи, при этом нет необходимости в сменных фильтрах. Большинство ионизаторов имеют при неплохой продуктивности малую потребляемую мощность – всего до 10 Вт, они экономичны и неприхотливы в обслуживании. Уровень шума, создаваемый ионизатором, сравним со значениями такового у средне-статистического увлажнителя и очистителя, если в конструкции присутствует вентилятор. Если используется технология «ионный ветер» (ускорение заряженных частиц электродами), то прибор работает существенно тише.

Из минусов можно отметить достаточно трудоемкую процедуру очистки иголок, на которых происходят разряды, хотя некоторые модели все же достаточно просто промыть. Вокруг самого ионизатора часто оседает вся пыль. Это происходит из-за того, что отрицательные ионы «прилипают» к частицам пыли, и осаждают ее в непосредственной близости к прибору. Например, за пару дней работы мощный ионизатор может создать вокруг себя плотный слой пыли. А, следовательно, время от времени придется отмывать окружающие

предметы, пол, стены, потолок.

К тому же при всех явно лечебных эффектах ионизатор создает электромагнитное поле вокруг себя. Область электромагнитного излучения все еще изучается и исследуется, и пока нет однозначного ответа, как данный вид поля воздействует на человеческий организм. В одном случае излучение приносит вред человеку, в другом пользу, и есть еще очень много неоднозначных ситуаций. Поэтому, если вы решили приобрести ионизатор в дом или в автомобиль, обязательно уточните в паспорте прибора безопасное расстояние, на котором его следует устанавливать.

Многие модели ионизаторов при работе приводят к образованию озона. При небольшой концентрации, вреда для человека нет никакого, малые дозы озона полезны. Но есть и другая сторона медали – в больших концентрациях газ чрезвычайно ядовит. Если вы чувствуете характерный запах вблизи ионизатора, это значит, что концентрация озона близка к предельно-допустимому значению. И первый симптом, который скажет вам о том, что не все в порядке – это головная боль, тошнота, вялость. Озон – это высокотоксичное соединение, которое может вызвать раздражение кожи и слизистых оболочек, кашель, бронхиты и даже отек легких. По этим причинам не стоит оставлять прибор включенным надолго, тем более, на ночь.

При наличии злокачественных новообразований, аэроионы усиливают обмен веществ, что улучшает питание всех тканей организма, в том числе, возможно, клеток опухоли, что может привести к более быстрому ее развитию (хотя если новообразований нет, аэроионы явля-

ются важным средством профилактики рака).

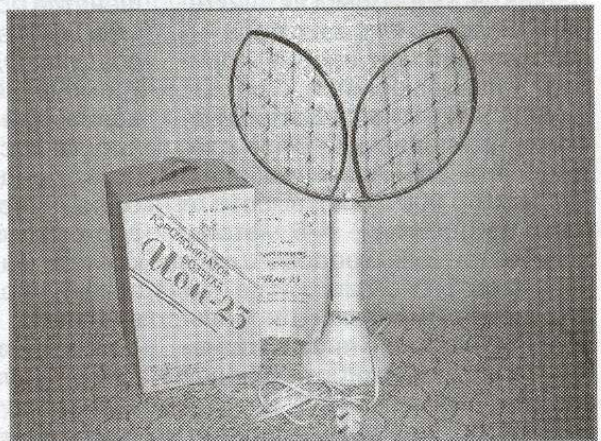
При высокой температуре тела ионизаторы тоже противопоказаны. Ускорение обмена веществ может привести к еще большему повышению температуры и временному ухудшению самочувствия больного, хотя в конечном итоге, выздоравливает он быстрее.

Иногда бывает индивидуальная непереносимость. Поэтому если вы все же решились на использование ионизаторов, то начинайте сеансы постепенно и наблюдайте за своим состоянием. Если отрицательных ощущений нет, значит, все в порядке. Если вы заметили отклонения, посоветуйтесь со своим врачом о возможности применения ионизатора.

Помимо обычных, выделяющих отрицательные ионы, существуют и биполярные ионизаторы. Они попеременно насыщают воздух то положительными зарядами, то отрицательными. Учитывая что источников положительных зарядов в квартирах предостаточно, вызывает сомнение уверения производителей о их особой полезности. Скольнибудь серьезных исследований по этому вопросу не проводилось.

Другое применение ионизаторов

Ионизация используется для очистки воздуха в помещениях. Существующие так называемые «водные ионизаторы» для дома, которые будто бы должны улучшить качество воды, свое применение не оправдывают, так как органические примеси и бактерии в нормальной питье-



вой воде не содержатся (а если они туда и попадут извне, то «водный ионизатор» с ними не справится).

Не так давно американская компания Clear Water Enviro Technologies разработала систему минеральной обработки, позволяющую значительно снизить применение химических реагентов при дезинфекции воды в бассейне. В основе минеральной обработки лежит принцип насыщения проточной воды ионами меди и серебра, оказывающими воздействие на водоросли, вирусы и болезнетворные бактерии.

Система очистки состоит из микропроцессорного блока управления и набора электродов, изготовленных из сплава меди и серебра и расположенных на небольшом расстоянии друг от друга. Вода проходит через специальную проточную камеру с расположенными в ней электродами. Блок управления генерирует на электродах низковольтное постоянное напряжение. Электрический ток заставляет атомы на поверхности электродов отдавать свои электроны и превращает их в положительно заряженные ионы. Ионы, увлекаемые потоком воды, попадают в бассейн, где и происходит очистка. Микропроцессор контролирует количество ионов, поступающих в воду в зависимости от выбранного уровня ионизации. Периодическая смена полярности напряжения обеспечивает равномерный износ электродов. Ионы меди и серебра, попавшие в воду, химически активны и потому разрушают находящиеся там живые микроорганизмы. Медь уничтожает водоросли, а серебро — вирусы и бактерии, обеспечивая длительную, нетоксичную очистку и препятствуя повторному заражению. Ионы остаются в воде до тех пор, пока не выпадут в осадок или не вступят в нерастворимые соединения с водорослями и бактериями, которые затем осядут на фильтрах. Ионизатор, непрерывно инжектирующий ионы, восполнит их потери.

Одним из основных применений ионизаторов является

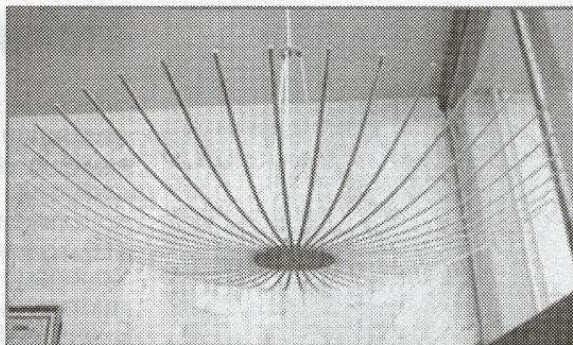
использование их для снятия электростатических зарядов и, как следствие, предотвращение электростатических разрядов и связанных с этим опасностей (пожароопасность, защита людей от удара эл.разрядом). Такая защита применяется, когда обычное заземление не может обеспечить достаточного снятия электрического заряда.

Электростатические разряды представляют опасность на оборудовании, перемещающем продукты (или имеющие подвижные части), состоящие из диэлектриков. Особо взрыво- и пожароопасными являются производства полиэтилена, упаковок, бумаги, а также печатное, текстильное и пищевое производства, в частности, мельницы и фасовочные машины. Отвод электро-заряда посредством ионизаторов также предотвращает прилипание продукции друг к другу и к транспортерам, слипание частиц сыпучих продуктов, что облегчает технологический процесс.

Для этих целей применяются ионизаторы на коронном разряде. Ионизаторы этого типа оснащены заостренными электродами, которые посредством коронного разряда и электростатической эмиссии образуют ионы в непосредственной близости от электродов. Данные приборы бывают двух типов: нерегулируемые — работают в постоянном режиме и бесконтрольно образуют новые ионы; регулируемые — изменяют напряжение на электродах в зависимости от электрического поля в окружении.

В копировальных аппаратах и лазерных принтерах применяются ионизаторы постоянного тока (переменный ток проходит через выпрямители) — в них ионизаторы служат для бесконтактной электростатической зарядки фотобарабана.

Ультрафиолетовое излучение, альфа-, бета-, рентгеновское- и гамма-излучения также воспроизводят ионы. Ультрафиолетовые излучатели применя-



лись в медицинских учреждениях для дезинфекции (теперь больше не применяются, так как они могут нанести ущерб глазам и коже). На сегодняшний день они применяются для отверждения лаков, смол и полимеров, но основное действие здесь производят не ионы, а фотоны высоких энергий, разрушающие молекулы облучаемого вещества и производящие эффект разрушения поверхностного слоя.

Радиоактивные изотопы (радионуклиды) применяются в ионизационных пожарных датчиках для обнаружения ионов абсорбционных веществ (дымов, аэрозолей); при этом проводимость воздуха измеряется посредством ионизации — проводимость воздуха повышается при наличии в нем органических газов, дымов или аэрозолей.

Что касается бытового применения ионизаторов, то, ознакомившись с внушительным списком минусов и плюсов, потенциальный покупатель останется, скорее всего, в недоумении. Действительно, на тему искусственной ионизации есть очень много неоднозначных мнений специалистов различного профиля: физиков, химиков, медиков. Бесспорным остаются несколько вещей. Во-первых, бездумное использование ионизаторов может не помочь человеку, а наоборот навредить его здоровью. И, во-вторых, оздоравливать свой организм лучше и приятнее в естественных условиях — в горах, лесу, на морских курортах.

Игорь Остин

**Аэроионы - положительно и отрицательно заряженные частицы в воздухе, преимущественно кислорода. Анион то же, что и аэроион.*



С 11,7 до 11,3 миллиарда лет назад первичный гелий испытал сильный нагрев, лишивший его

ВТОРАЯ ЭПОХА ПОТЕПЛЕНИЯ

электронов. В результате на полмиллиарда лет было заторможено формирование малых галактик. Эту картину удалось восстановить Майклу Шаллу и его коллегам из университета Колорадо, а также из научного института космического телескопа (STScI), которые воспользовались спектрографом Cosmic Origins Spectrograph на орбитальном телескопе Hubble.

Пресс-релиз группы исследователей напоминает, что 13 миллиардов лет назад мироздание прошло через первую волну тепла. Тогда когда свет ранних массивных звезд ионизовал холодный межзвездный водород (так называемая эра реионизации). Это произошло вскоре после Большого взрыва, случившегося по представлению ученых 13,7 млрд. лет назад.

Как показывает данная работа, потребовалось еще два миллиарда лет, чтобы прошел аналогичный процесс реионизации первичного гелия. Для этого понадобились более мощные

источники ультрафиолета. Ими стали квазары. Как раз в описываемое время они были очень распространены — галактики часто сталкивались, подкармливая газом черные дыры в своих центрах. Именно квазары нагрели межзвездный гелий с 10 до 22 тысяч градусов Цельсия.

В эту эпоху, называемую эпохой реионизации гелия, оказалось сильно замедлено формирование новых поколений звезд. Некоторые из не слишком массивных галактик даже не могли удерживать ранее собранный ими газ, и тот улетаивался вновь в межгалактическое пространство. Позже гелий остыл, и малые галактики смогли вернуться к своей нормальной сборке.

Шалл планирует посмотреть на аналогичные спектры других квазаров, чтобы оценить, насколько равномерно или неравномерно шел процесс реионизации. О нынешнем достижении команды рассказывает статья в *Astrophysical Journal*.

СЛЕДЫ КОСМИЧЕСКИХ СТРУН

Отпечаток загадочной структуры (предположительно космических струн), протяженностью в тысячи раз больше размеров Галактики выявили Роберт Полтис и Деян Стойкович из университета в Буффало.

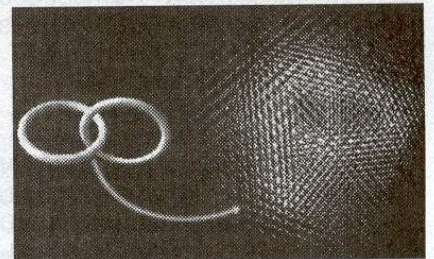
Космические струны (cosmic string) — это невероятно протяженные дефекты пространства-времени практически нулевой толщины. Гипотетически они родились в первые мгновения после Большого взрыва. Условно их можно представить как трещины, возникшие при неравномерном охлаждении материала. Существование таких объектов до сих пор не доказано.

По одной из теорий, космические струны давно распались за счет излучения гравитационных волн. Но перед этим струны сформировали магнитные поля в ранней Вселенной. По мере ее расширения такие поля растягивались до масштаба в гигапарсеки и могли влиять на про-

странственную ориентацию зарождающихся галактик и квазаров. Многие данные говорят, что космические струны оставили колоссальный отпечаток в параметрах сотен квазаров, разнесенных по разным углам Вселенной.

Ученые из Буффало сопоставили данные о 355 удаленных квазарах и обнаружили, что если нанести на карту направления их джетов, 183 из них сложатся в два титанических кольца, переплетающихся между собой. Такая фигура вряд ли возникла случайно. По трактовке исследователей, перед нами след от двух закольцованных и пересекшихся космических струн, существовавших миллиарды лет назад.

Обнаружение космических струн было бы очень важным открытием в космологии, но далеко не все ученые согласны с выкладками Полтиса и Стойковича. Оппоненты отмечают, что



космические струны, вероятно, распались так быстро, что не могли оставить след, который сохранился до нашего времени. А аномальное распределение в ориентации квазаров может иметь и другое объяснение.

Дополнительно авторы работы построили модель, предсказывающую воздействие космических струн на образование квазаров, и нашли, что расчеты хорошо соответствуют наблюдениям. Но даже сами авторы исследования говорят, что их выводы не окончательны. Физики настаивают на дальнейших наблюдениях.

ЛУНА СТАЛА МЕНЬШЕ

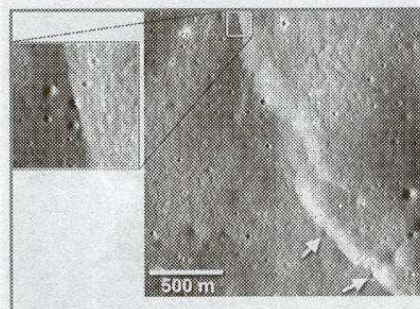
Первые свидетельства существования на Луне необычных образований – так называемых лопастных уступов – были получены во времена работы нескольких “Аполлонов” (Apollo 15, 16, 17). Они отсняли на свои камеры 70 складок породы. Однако все эти образования находились близ экватора. Последние фотографии, сделанные аппаратом Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO), продемонстрировали наличие еще 14 полос. Их находили даже выше/ниже 60 градусов северной и южной широт, что говорит о глобальном “сморщивании” всей поверхности Луны.

Ученые считают, что лопастные уступы – следствие внутренних процессов остывания нашего спутника. Во времена формирования Луны она подвергалась усиленной бомбардировке астероидами и метеоро-

рами. Столкновения вместе с реакциями распада радиоактивных элементов раскалили Селену. Однако со временем расплав начал охлаждаться, а Луна постепенно уменьшаться в размерах. По мере “усыхания” внутренностей мантия и кора вынуждены были следовать за ними. Поверхность растрескивалась, и куски породы напозлали друг на друга, формируя те самые уступы.

Ранее планетологи полагали, что “сморщивание” Луны происходило только на начальных этапах ее эволюции. Но новые данные показали, что это не совсем так. Вероятно, Луна лишь в последнюю четверть своей жизни остыла настолько, чтобы начать суживаться. И, скорее всего, процессы эти продолжают до сих пор.

В своей статье в журнале Science ученые предполагают,



что со времени образования каменистого тела уменьшение диаметра Селены составило 182 метра. Такой вывод был сделан на основании данных о размерах уступов. Эти “ступеньки” не столь уж высоки, самая большая едва достигает в высоту 90 метров. При этом их длина может доходить до нескольких километров.

Кстати, подобные уступы присутствуют также на Марсе и на Меркурии, однако там они гораздо крупнее. Надвиги, само собой, есть и на Земле, только причины их образования другие.

Подписавшись, вы страхуете себя от повышения цены!

САМАЯ ДАЛЕКАЯ ГАЛАКТИКА

Группа европейских астрономов обнаружила галактику, находящуюся в 13,1 миллиардов световых лет от Земли. Чтобы достичь нашей планеты, свету от звезд этой галактики потребовалось время, практически равное возрасту Вселенной: когда началось излучение световых фотонов, возраст Вселенной составлял лишь 4% от нынешнего. Объект удалось обнаружить на снимке с орбитального телескопа Hubble. Дальнейшие измерения при помощи телескопа VLT Европейской южной обсерватории (ESO) подтвердили сенсацию.

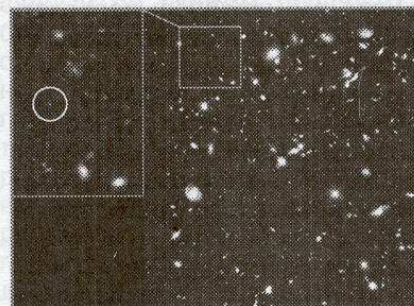
Красное смещение галактики UDFy-38135539 оказалось равно 8,5549. Это означает, что расстояние до нее превышает 13 миллиардов световых лет, и мы видим этот объект таким, каким он был менее чем через 600 миллионов лет после Большого взрыва.

Это самый далекий объект в наблюдаемой Вселенной с под-

твержденным спектрометрией расстоянием (точные параметры прежних рекордсменок, по видимому, остаются под вопросом). Ученые отмечают, что до сих пор наиболее удаленные галактики могли похвастать красным смещением 8,2 и 6,96.

Столь большое удаление помещает новую галактику прямо в эру реионизации. Этот процесс шел примерно со 150 до 800 миллионов лет после рождения Вселенной. Ультрафиолет от первых массивных звезд постепенно нагревал и ионизировал заполняющий космос холодный водород, делая пространство прозрачным.

В своей статье в Nature авторы открытия сообщают, что UDFy-38135539 очень мала и слаба (звезд в ней в 10-100 раз меньше, чем во Млечном Пути). И одного такого источника явно было недостаточно, чтобы ионизировать окружающую среду так, дабы свет от этой галактики дошел до нас.



Самая далекая галактика обведена кружком. Чтобы запечатлеть это едва уловимое пятнышко, телескоп Hubble держал экспозицию 48 часов (фото NASA, ESA).

Это означает, что в тех же краях и в то же самое время присутствовали другие галактики меньшего размера и яркости, которые не в состоянии уловить нынешние телескопы. Именно эти соседки помогли рекордсменке расчистить космос вокруг от непрозрачных облаков водорода.

Подготовил Н. Колесник



В сентябре этого года скончался математик, открывший названный его именем фрактал, — Бенуа Манделъброт — ему было 85 лет.

Бенуа Манделъброт родился в Варшаве. В школе Бенуа было неинтересно. Но у него оказалось великолепное пространственное мышление и желание исследовать самые разные проблемы. С началом войны из Парижа, где он в то время проживал, ему пришлось переехать в Туль, но потом Бенуа снова вернулся в Париж, выбрав Политехническое училище для получения математического образования. После была учеба в США, снова Париж, швейцарская Женева и с 1958 года — лаборатории компании IBM. Там он занимался не столько конкретными прикладными работами, сколько общими исследованиями. От аэродинамики до физиологии и от теории игр до фондовых рынков.

В исследовательском центре этой компании Манделъброт сделал то открытие, которое принесло ему всемирную известность: фрактальное множество, получившее впоследствии его имя. И хотя ученый занимался многими другими вещами, у большинства нематематиков он ассоциируется именно с самоподобными объектами. Фрактал — это фигура, отдельные части которой повторяют весь рисунок в целом. Если увеличить произвольный фрагмент фрактала, то он покажет схожую с цель-

МАНДЕЛЬБРОТ - ОТЕЦ ФРАКТАЛОВ

ной фигурой структуру, с теми же деталями, но меньшего масштаба.

Фракталы были известны до Манделъброта, но именно он ввел в обиход термин «фрактал». Знаменитое множество Манделъброта тоже было известно ранее. Описано оно в 1905 году Пьером Фату, но увидеть его ученый начала столетия не мог: вручную сделать необходимое число вычислений было физически невозможно. Для этого потребовались компьютеры — которыми воспользовался Бенуа Манделъброт для изучения уже описанного, но еще толком не исследованного объекта.

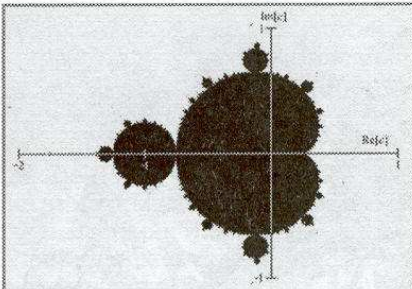
Область математики, которая породила фракталы, изучается в институтах в рамках дисциплины под названием «теория функций комплексных переменных». На нее уходит не меньше семестра, однако для понимания сути открытия Манделъброта хватит и нескольких абзацев.

Прежде всего, математики используют не только обычные числа, но и комплексные, состоящие из двух частей. Комплексное число выглядит, например, так: $\{4 + 5i\}$ или, в общем виде, $\{x + iy\}$. Буква i обозначает так называемую мнимую единицу, которая при возведении в квадрат дает -1 и

это в комплексных числах самое сложное — ведь школьная программа по математике утверждает, что квадратных корней из отрицательных чисел не бывает. Действительно, не бывает, но лишь если говорить об обычных числах — мнимая единица это совсем другое дело!



Кривая Коха является типичным геометрическим фракталом. Процесс ее построения таков: берем единичный отрезок, разделяем на три равные части и заменяем средний интервал равносторонним треугольником без этого сегмента. На следующем шаге повторяем операцию для каждого из четырех получившихся звеньев и т. д.



Множество Мандельброта. Здесь оно показано черно-белым: для черных точек алгоритм построения множества никогда не даст бесконечного результата. Есть и цветные варианты: там цвет кодирует число шагов, за которые последовательное возведение в квадрат и сложение комплексных чисел дает некоторое определенное значение.

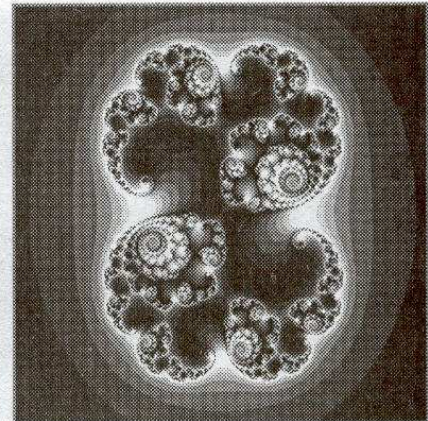
Комплексные числа можно складывать и умножать. Если возвести обычное число в квадрат, сложить с другим числом и снова возвести в квадрат — что получится? Если взять в качестве чисел 0,5 и 0,05 — то с каждым шагом мы будем приближаться к нулю. Если же взять 2 и 3 — то, напротив, начнем

двигаться в бесконечность. Если число комплексное, то какие-то точки комплексной плоскости (плоскости с двумя осями для x и для iy) точно так же дадут выход на бесконечность.

Если ввести в рассмотрение комплексные числа не с двумя, а тремя частями, то получится множество, показанное на первой странице обложки. Множество носит полуофициальное название «лампочки Мандельброта».

Изображения, полученные ученым и описанные в его книге 1975 года «Les Objets Fractals: Forme, Hasard et Dimension» («Фрактальные объекты: форма, случайность и размерность»), наталкивают на мысль о том, что за этой сложностью определенно что-то кроется: правила, по которым формируются кроны деревьев или сеть кровеносных сосудов...

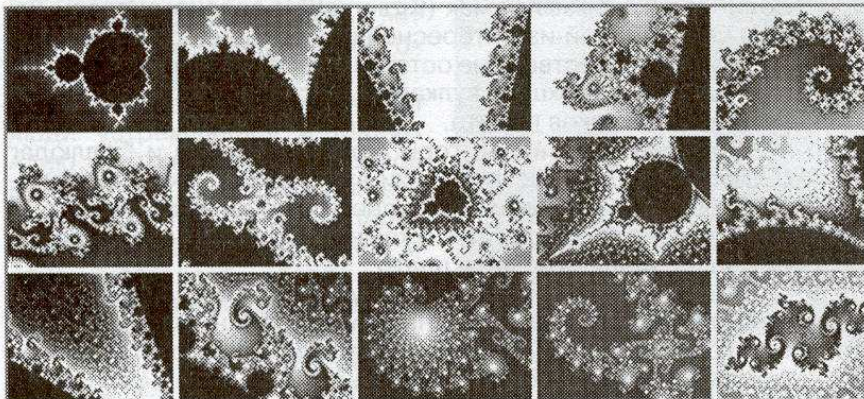
Сам Мандельброт пытался найти фракталам применения за пределами абстрактной математики. Так, ученый смог показать, что долговременные колебания цен на хлопок



Множество Жюлиа - множество Мандельброта является частным случаем этой структуры.

подобны тем, которые характерны для сравнительно небольших промежутков времени. Иными словами, поведение рынка может описываться чем-то вроде фракталов! И на сходстве многих реальных объектов и явлений с математическими идеями применения фракталов не исчерпывается: много позже, уже на рубеже XXI века, фрактальные структуры стали рисовать в компьютерной анимации. Огонь, нарисованный по схожим правилам, будет колебаться, не повторяя одну и ту же последовательность кадров, а ведя себя почти как настоящее пламя, точно так же можно создавать рисунок ряби или разводов на воде. Область применения разработок Мандельброта простирается от анализа фондового рынка до компьютерных игр. И этим область применения фракталов не исчерпывается. Новые фракталы все еще ждут своего открытия и применения.

М. Стеценко



Каждая картинка является увеличением предыдущей. Слева направо, начиная с верхнего ряда.

Открыта подписка на 2011 год!

Подписаться на «ОиГ» можно в любом почтовом отделении Украины

Оформление подписки гарантирует стабильное получение «ОиГ» на протяжении всего 2011 года

Для подписчиков цена на протяжении года не изменится

Спрашивайте в почтовых отделениях «Каталог периодических изданий Украины».

Ищите «ОиГ» на 51 странице.



ПРЕКРАСНЫХ ПОШАДЕЙ

Каппадокия — одно из немногих мест на планете, которое дарит ощущение нереальности. Попав сюда впервые, испытываешь натуральный шок. А что еще можно почувствовать, оказавшись на другой планете? Здесь все не так, здесь все иначе.

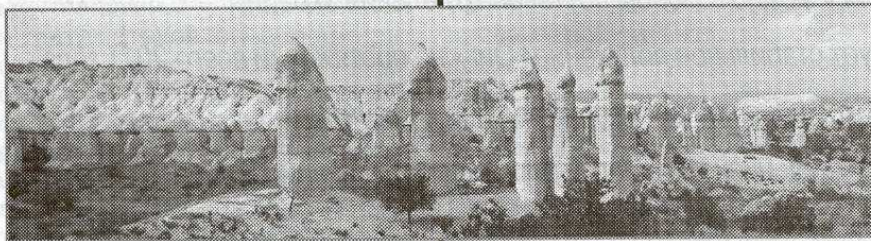
Пейзажи в этой части Центральной Турции словно сошли с полотен самых смелых сюрреалистов.

Каппадокия — это географически не четко определенная область в центральной Турции. Область сформирована небольшими плато на высоте 1000 метров над уровнем моря. Ассирийцы называли эту землю Катпатука, современное название она получила в античные времена. Этот район ограничен горами Эрджияс (Erciyes Dag, 3916 м) и Хасан (Hasan Dag, 3253 м) с одной стороны и протянулся рядами долин к реке Кызылырмак (Kizilirmak) и соленому озеру Туз (Tuz Golu). Одной из интереснейших особенностей пейзажа являются множественные остатки вулканической деятельности: конусы потухших вулканов, застывшие потоки лавы, россыпи обломков пирита.

Миллионы лет назад горы Эрджияс, Хасан и Гюллюдаг (Gulludag) были действующими вулканами. Пик их активности пришелся на период Позднего миоцена, примерно 70 миллионов лет назад. Лава и камни, выброшенные извержениями, создали огромное плато.

После древних извержений вулканов атмосферные воздействия сотворили запутанный узор долин, ущелий, оврагов, холмов. Благодаря климатическому фактору и процессу окисления появилось многоцветье этого каменного узора, поражающее своей живописностью. Неровные, зубчатые фиолетовые плиты, гладкие охристые скалы, белые утесы из туфа, холмы застывшего серого пепла, черные базальтовые столбы; все это формирует причудливый рисунок, отражающий смещение геологических пластов, которому подверглась эта местность.

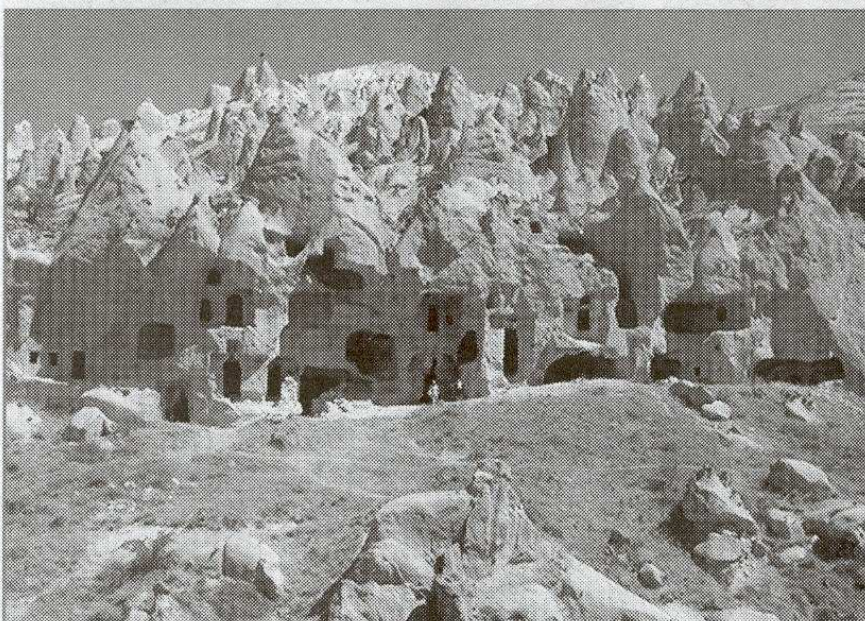
Разнообразие пейзажей Каппадокии, сложившееся благодаря тектонической структуре этой области, обусловлено также и климатическими различиями Турции. Каждая часть страны имеет свой собственный климат. Это умеренный климат Черноморского региона, средиземный вдоль Эгейского моря и на южном побережье страны, континентальный и субпустынный в центре, горный климат на востоке Турции. В районе Каппадокии

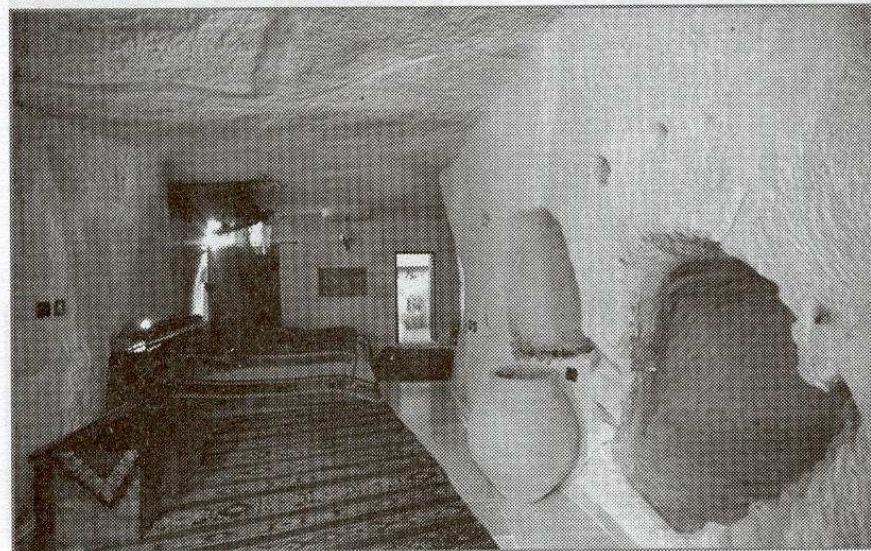
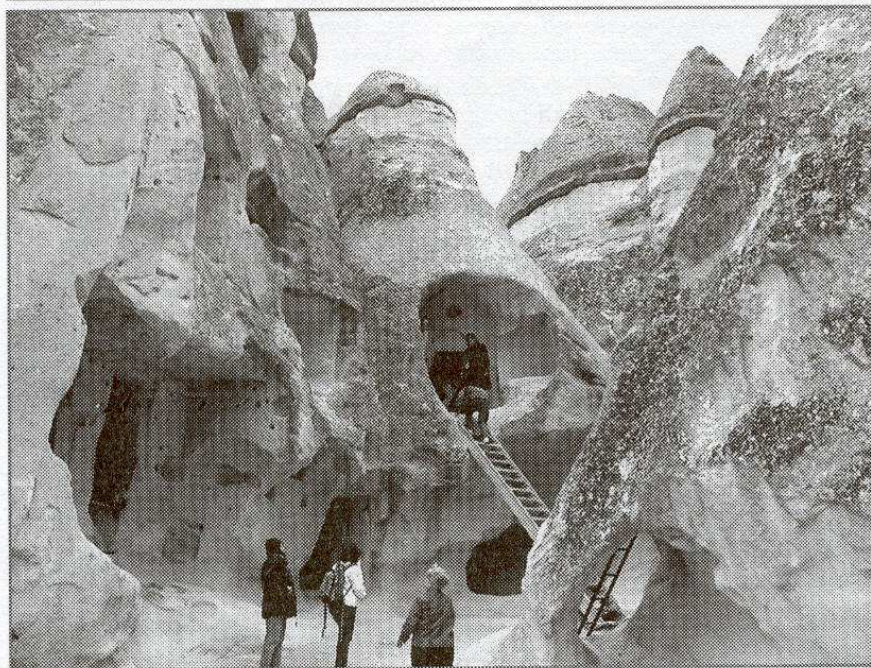


основными являются последние из названных видов климата. Местной особенностью является переход от субпустынного климата в районе озера Туз к континентальному на плато между озером, рекой Кызылырмак и основными вулканическими горными хребтами.

Миллионы лет сжатия превратили вулканический пепел в мягкий палевый камень - туф. Его в свою очередь накрыл более тонкий слой темной затвердевшей лавы - базальта. Ручьи и потоки пересекали плоскогорье во всех направлениях, все глубже размывая его, а подземные толчки и зимние морозы, не переставая, разрушали туф и базальт. В наши дни процесс эрозии продолжается, медленно подтачивая зубчатый ландшафт и обнажая слои почвы разных оттенков, от самого бледного - туфа до черного - базальта. Внимательно приглядевшись к этому удивительному ландшафту, можно обнаружить довольно необычные признаки присутствия человека - в мягком туфе вырублены туннелями небольшие кельи, в которых много лет назад жили и совершали богослужения люди.

В течение многих столетий люди устремлялись в Малую Азию, а отсюда рассеивались по всему свету. Европейские и азиатские завоеватели пересекали эту землю из конца в конец, оставляя после себя уникальные культурные памятники, многие из которых дошли до наших дней. Правда, нередко лишь в виде развалин. Но и последние способны заговорить и немного рассказать, например, о древнем могущественном государстве на территории современной Каппадокии - царстве хеттов. В XVII веке до н. э. его властитель Хаттусили I сделал своей столицей город Хаттушаш, который потомки его украсили храмами и скальным святилищем Язылыкая. Держава скотоводов, писцов и солдат просуществовала около тысячи лет. Шесть веков боевые колесницы хеттов ужасали народы Малой Азии. Их стремительный бег едва смогли остано-





вить Вавилон и Древний Египет. Но царства не вечны - около 1200 года до н. э. империя хеттов пала под натиском "морских народов" и фригийцев. А Хаттушаш погиб в огне, оставив нам лишь развалины циклопических стен и бесценную коллекцию клинописи.

Пришедшая им на смену персидская эпоха, растянувшаяся до вторжения Александра Македонского в 336 году до н. э., также небогата историческими памятниками. Персы больше известны своими разрушениями, а не строительством. Хотя в Каппадокии, где селилась знать, их культура просуществовала на несколько столетий дольше, чем на остальной части древней Анатолии. И, кстати, само название Каппадокия восходит к персидскому "катпатука", что значит "Страна прекрасных лошадей".

Александр Великий промелькнул в истории подобно метеору. За невероятно короткое время - одиннадцать лет со дня вторжения и до своей смерти - он сумел не только освободить Анатолию от персов, но и способствовал стремительному распространению греческой культуры. Не избежали этой участи и государства Каппадокии, греческий язык и литература стали постепенно вытеснять анатолийские языки. Сначала зажиточные классы, а затем и крестьяне начали пользоваться греческим в качестве основного средства общения.

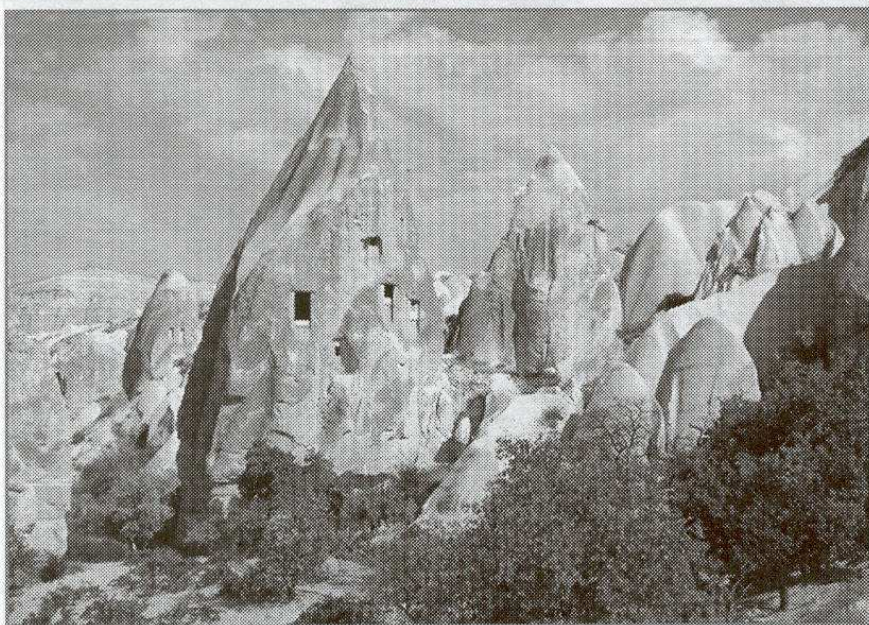
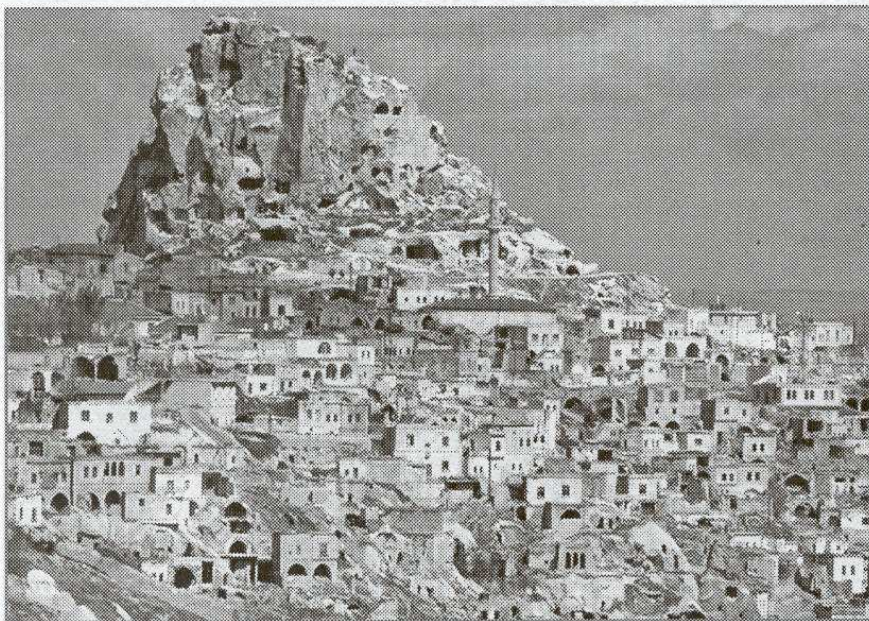
Конец непрерывным междоусобным войнам, начавшимся после смерти Александра Македонского, положил Рим, который с 190 года до н. э. медленно, но верно присоединял Анатолию к своей огромной империи. В 17 году н. э. Тиберий сделал всю область Римской провинцией. Тогда же центральный город Мацака стал называться Цезарией или Кейсарией. Сегодня это Кайсери...

Говоря о Каппадокии, невозможно оставить в стороне христианство. Зародившись в римской Палестине, оно удивительно быстро закрепилось в этих местах, что в значительной степени было результатом

миссионерской деятельности Святых Петра и Павла, живших и проповедовавших в то время на землях Анатолии. А в III веке Каппадокия становится одним из основных центров христианства, но наибольшего расцвета достигает во времена Византийской империи. В IV веке здесь возникает то, что потом оказывало влияние на всю историю Анатолии, вплоть до Нового времени: монашество и аскетизм. В первые двести пятьдесят лет христианства монахов не было. Однако постепенно среди "святых людей", которые отделяли себя от остальной общины путем воздержания и жизни в посте и молитве, выкристаллизовалась идея монаха, по-гречески "одинокого". В 360 году каппадокийцы Василий Кесарийский и Григорий Богослов написали свод правил для возникающих монастырей. Эти правила до сих пор действуют в Греческой православной церкви; и они же составили основу правил Св. Бенедикта на Западе. В это время множество монахов селилось в каппадокийских долинах, вырубая в скалах целые монастыри. На пространстве между Кайсери, Нигде, Гюлшехиром и долиной Ихлары, (площадью всего несколько сот квадратных километров), насчитывается три тысячи скальных церквей. До сих пор время от времени обнаруживаются новые пещеры и даже новые "подземные города".

Каппадокия, как "страна церквей", как духовный центр всей Анатолии просуществовала вплоть до XI века. Византийская империя дряхлела. Бесчисленные набеги тюркских племен подрывали ее могущество. При императоре Романе IV Диогене в 1071 году произошло решающее сражение с армией турок-сельджуков. Несмотря на огромное численное превосходство над нерегулярной турецкой конницей, византийские войска были разгромлены. Сам Диоген попал в плен и купил жизнь за счет части своих земель. К их числу принадлежала Каппадокия... Надо отдать справедливость сельджуки были довольно терпимы к хри-





стианам и христианству, и монастыри вполне могли продолжать существование. Однако связи с греческим миром были разорваны, коммуны стали распадаться, и большая часть их обитателей занялась земледелием.

Сельджуки исповедовали ислам, и с их появлением на территорию Каппадокии пришла новая религия. Именно с этого момента последователи Магомета начали победное шествие по всей Анатолии, сделав временной столицей город Конью, входивший тогда в состав каппадокийских земель. Султан Аладдин Кейкубат собрал в нем выдающихся ученых и теологов своего времени. А чуть позже в городе возвели первые мечети и медресе. Но культурный подъем закончился внезапно и несчастливо: в поисках "последнего моря" в Анатолию забрели неразборчивые орды Чингисхана.

В те времена, когда монголы хозяйничали в Анатолии, отряд отступавших сельджуков, под командованием султана Аладдина, неожиданно был атакован ими и полностью окружен. На выручку изумленному Аладдину пришли не известные никому ранее воины. Монголы отступили, а благодарный султан немедленно поинтересовался именем командира храбрых всадников. Это был Эртогрул, отец Османа, основателя Османской империи. Так описывает легенда появление Эртогрула с четырьмястами сорока четырьмя всадниками и собственно, всей Османской империи...

В конце XIII века османы стали последними завоевателями Анатолии. Великая Османская империя просуществовала до 1918 года, а Каппадокия в ее составе неспешно и неотвратно превращалась из арены бурных исторических событий в мирную и тихую провинцию. Но изумлять мир не перестала...

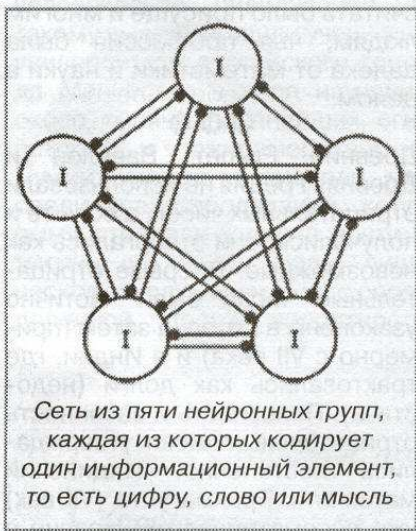
М. Патлай

Оформление подписки гарантирует стабильное получение «ОиГ» на протяжении всего 2011 года!!!

Продолжается подписка на «ОиГ»!

“МАГИЧЕСКОЕ” ЧИСЛО СЕМЬ

При исследовании познавательных процессов в мозгу человека психологи обычно выделяют три вида систем хранения информации: сенсорную память, кратковременную, или оперативную память и долговременную или пожизненную память. Емкость сенсорной памяти, то есть количество единиц информации, которое она в состоянии запечатлеть, практически не ограничена. Но сохраняет эта память копии того, что человек увидел, услышал или ощутил, очень недолго — от 0,5 до 2 с. С помощью фокусирования внимания часть информации из сенсорной памяти может быть переведена в оперативную, где время жизни уже порядка минуты. Туда же попадает и новая информация, вырабатываемая в процессе размышлений самим мозгом. Если мозг сочтет какую-то информацию, хранящуюся в кратковременной памяти, важной, она переходит в долговременную память. Эта память статическая, то есть информация раз и навсегда «вырубается на камне».



Обычно емкости оперативной памяти нам не хватает. С каждым случалось, спросив в незнакомом городе дорогу к гостинице, где-то на полпути забыть, куда двигаться дальше — налево или направо. Также мы не успеваем донести до записной книжки цифры телефонного номера, не нарушив порядок их следования, и т.п.

В 1956 году американский психолог Джордж Миллер обнаружил в экспериментах со звуковыми сигналами, что емкость оперативной памяти у человека составляет порядка семи информационных единиц. Число семь появлялось в опытах с запоминанием зрительных последовательностей. Оно же возникало и при попытке воспроизвести услышанную фразу, которая содержит более семи лингвистических единиц, и во многих других экспериментах и жизненных ситуациях.

Попытаемся дать рациональное объяснение избранности этого числа. Прежде всего, договоримся о том, что емкость памяти — это не то число информационных единиц, которое было послано в память, а число единиц информации, которое из памяти извлекается, причем в правильной временной последовательности (что принципиально и для воспроизведения маршрута, и для сохранения телефонного номера).

В ноябре 2009 года Кристан Бик (аспирант из Геттингена, Германия) и автор этих строк опубликовали в журнале «Physical Review Letters» статью, где построена теория того, как это может происходить.

Суть теории такова. Предположим, что мы хотим произнести только что придуманную нами фразу: «Желания наши есть судьба, намерения важнее, чем удача». Здесь восемь слов и смысл фразы определяется их порядковым номером в цепочке. При воспроизведении одного слова в мозгу активизируется определенная группа нейронов (кластер), отвечающая за его хранение. Чтобы другие слова фразы не всплыли раньше, нарушив порядок, активность соответствующих им кластеров должна на данный момент подавляться. Только тогда воспроизведение фразы будет устойчивым и смысл высказывания сохранится. Математический анализ условий устойчивости подобных динамических цепочек показал, что воспроизведение не нарушается, если сила тормозящих связей между кла-

стерами растет экспоненциально (!) с ростом числа информационных элементов оперативной памяти. Другими словами: если воспроизведение последовательности семи или восьми информационных единиц требует силы ингибиторной связи порядка 15 (в относительных единицах), то для воспроизведения 10 элементов связь должна быть уже порядка 50, а для 13 единиц — около 200, что с биологической точки зрения абсолютно нереально.

Важно подчеркнуть, это отмечал еще Миллер, что магическое число семь появляется только когда мы работаем с одностронней, или одномерной, информацией. Например, или со звуковой, или со зрительной, или с осязательной. Если же подключаются факторы, связанные с взаимодействием или тем более с ассоциацией, скажем текста и музыки, хранящейся в долговременной памяти, емкость оперативной памяти может быть много выше. Так, например, если сочиненную выше фразу связать с мелодией песни, то оперативная память вполне способна воспроизвести и полную строфу Окуджавы: «Желанья наши есть судьба. Намерения важнее, чем удача, как по мишеням мчащимся стрельба, отмечена случайно с самим собой».



неравная борьба». Здесь уже не семь слов, а 21.

В этой заметке мы затронули лишь верхушку айсберга, называемого «оперативная память человека». Современные методы наблюдения за функционирующим мозгом обещают множество магических открытий.

Михаил Рабинович член-корреспондент РАН



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

Более 70 процентов пищевых продуктов для населения Земли поставляют всего 12 видов растений и 5 видов животных.



Астероид Психея содержит $1,7 \times 10^{19}$ кг железо-никелевой руды. Этого количества хватило бы для обеспечения потребностей населения земного шара в течение нескольких миллионов лет, даже с учетом дальнейшего увеличения спроса. В ценах 1997 года сравнительно небольшой металлический астероид диаметром в 1,5 км содержал в себе различных металлов, в том числе драгоценных, на сумму 20 триллионов долларов США.



Человек начинает воспринимать себя в зеркале в возрасте 12 - 18 месяцев.



Прежде чем появилось выражение «хлеба и зрелищ», древнеримские граждане полвека получали хлеб не даром, а лишь по льготным ценам. *Leges frumentariae* (с лат. — хлебные законы) — условное название совокупности древнеримских законов, регулировавших государственную политику обеспечения населения хлебом — как с помощью его продажи римским гражданам по сниженным ценам, так и путем бесплатных раздач.



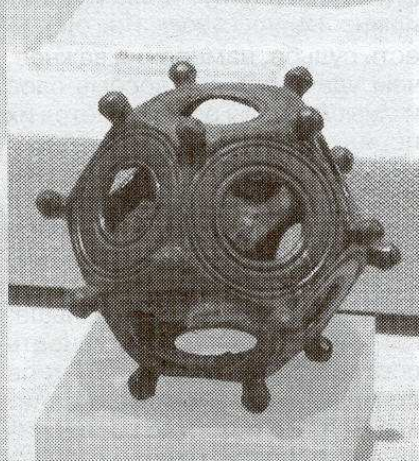
Усредненная за сутки мощность человека составляет 100 ватт, а мощность сердца - 10 ватт.



Во многих европейских языках частичным аналогом русского выражения «белая ворона» является идиома «черная овца». Но английское *black sheep* (черная овечка) имеет более сильную отрицательную коннотацию, чем идиома «белая ворона» в русском языке, часто символизируя своенравие. Выражение «черная овца» происходит от противоречия между (нормальными) белыми овцами и отличными от них черными.



Римский додекаэдр — это маленький полый объект, сделанный из бронзы или камня, имеющий форму додекаэдра: двенадцать плоских пятиугольных граней, каждая из которых имеет круглое отверстие в центре, совпадающее с аналогичным отверстием противоположной грани. Римский додекаэдр (на фото) датируется II-м или III-м веком нашей эры. Около сотни подобных додекаэдров было найдено на территории различных стран, от Англии до Венгрии и запада Италии, но большинство найдено в Германии и Франции. Размеры варьируются от 4 до 11 см, а узор и наружная текстура различны. В основном, образцы сделаны из бронзы, но некоторое количество высечено из камня. По сей день функции этих объектов остаются загадкой. Существуют различные версии их использования: подсвечники, игральные кости, инструмент для ориентирования на местности, инструмент для калибровки водяных труб (для этого круглые отверстия имеют разный диаметр), элемент армейского штандарта. Есть мнение, что они могли быть религиозным символом или инструментом для гадания.



Разрабатывая электрическую лампочку, Томас Эдисон испытал 40 тысяч страниц.



Самое длинное название англоязычного фильма читается как:

«Ночь дня рассвета сына невесты возвращения мести ужаса атаки злобных мутировавших чужих плотоядных восставших из ада зомбированных живых мертвецов. Часть 2: в шокирующем 2-D формате». Фильм производит оригинальную ленту 1968 года «Ночь живых мертвецов» с наложением нового звукоряда (комические диалоги) и добавлением некоторых новых сцен.



Когда умер немецкий физик А.Эйнштейн, его последние слова ушли вместе с ним. Медсестра, бывшая рядом, не понимала немецкий.



В прибалтийских странах и в Белоруссии проходят соревнования по устному счету. Феномен особых способностей в устном счете встречается с давних пор. Как известно, ими обладали многие ученые, в частности, Андре Ампер и Карл Гаусс. Однако умение быстро считать было присуще и многим людям, чья профессия была далека от математики и науки в целом.



Древний Египет, Вавилон и Древняя Греция не использовали отрицательных чисел, а если те и получались, они отвергались как невозможные. Впервые отрицательные числа были частично узаконены в Китае, а затем (примерно с VII века) и в Индии, где трактовались как долги (недостача). Полезность и законность отрицательных чисел утверждались постепенно. Индийский математик Брахмагупта (VII век) уже рассматривал их наравне с положительными. В Европе признание наступило на тысячу лет позже. Даже Паскаль считал, что $0 - 4 = 0$, так как ничто не может быть меньше, чем ничто. В XVII веке, с появлением аналитической геометрии, отрицательные числа получили наглядное геометрическое представление на числовой оси. С этого момента наступает их полное равноправие.

РАЗНОЕ - РАЗНОЕ - РАЗНОЕ

По итогам переговоров между главами украинского и российского космических агентств, было сделано заявление о том, что украинский космонавт отправится на российский сектор МКС. Помимо перспектив отправки на МКС украинца представители космических ведомств двух стран также обсудили и другие планы сотрудничества в сфере космоса. В частности, стороны коснулись вопроса о создании единого координатно-временного обеспечения Украины и России на базе российской системы ГЛОНАСС, проведения научных экспериментов на борту МКС, а также дистанционного зондирования Земли. Сроки запуска украинца на Международную космическую станцию не называются. Последний раз украинский космонавт летал в космос в 1997 году. Это был уроженец Черновицкой области Леонид Каденюк.

Древние люди практически не страдали онкологическими заболеваниями, которые стали порождением современной человеческой цивилизации. К такому выводу пришли ученые из университета английского города Манчестер в ходе изучения около тысячи древнейших египетских и южноамериканских мумий. Ученые установили, что среди всех заболеваний, которыми страдали жившие почти 3 тысячи лет назад люди, лишь несколько случаев можно с определенной долей вероятности

отнести к раковым заболеваниям. В Европе распространение онкологических болезней получило развитие только с наступлением промышленной революции в последней трети XVIII века.

Древнейшее растение, которое первым вышло на сушу из мирового океана, обнаружено в Аргентине. Открытие сделано группой ученых из аргентинского Института исследования снега, льда и окружающей среды. На северо-западе страны ими были найдены древнейшие споры одной из разновидностей мха под названием печеночный. Тем самым, на десять миллионов лет в глубины времен перенесена дата начала колонизации флорой воздушно-земной сферы. В результате в мировой науке появилась новая дата - выход растений из океана произошел 472 млн. лет назад. Это событие является одним из ключевых в истории эволюции нашей планеты. До нынешнего открытия древнейшие растения были найдены на территории Саудовской Аравии и Чехии.

Год от года увеличивается поступление пресной воды в Мировой океан. Сотрудники Калифорнийского университета в Ирвине (США), обнаружили связь этого явления с ростом числа и интенсивности ураганов. По словам ученых, одно из зарегистрированных ими последствий климатических изменений заключает-

ся в совершенно иной картине выпадения осадков. Круговорот воды в природе ускоряется. Более высокая температура заставляет воду испаряться быстрее, формируются более тяжелые облака, которые проливаются дождем, не доходя до внутренних областей. В результате засушливые районы становятся еще более засушливыми, а дождливые еще более дождливыми.

После Большого взрыва Вселенная в течение чрезвычайно короткого промежутка времени находилась в состоянии хаоса - к такому выводу пришла группа физиков, разработавшая модель, которая описывает самые ранние этапы эволюции Вселенной. Работа ученых опубликована в журнале Communications in Mathematical Physics. По версии исследователей, за Большим взрывом последовал непродолжительный период, когда Вселенная находилась в состоянии хаоса. Предположение, что после Большого взрыва Вселенная на короткое время перешла в состояние хаоса, высказывались и раньше, однако авторы новой работы, по их словам, представили новые исчерпывающие доказательства правомерности такой версии. Согласно выкладкам исследователей, Вселенная перешла в состояние хаоса спустя 10^{43} секунды после Большого взрыва, и пробыла в нем около 10^{36} секунды.

Ответы на задачи (с. 22)

- 1. Королевский устав**
Тот, кто лучше воспитан
- 2. Любовь на похоронах**
Она убила свою сестру, потому что надеялась увидеть того же мужчину на похоронах снова. Эту задачу придумал известный американский психолог, который проверял схожесть мышления людей с мышлением убийцы.
- 3. Место не для езды**
По лестнице.
- 4. Синдром лилипутов**
Зеленые чертики. "Синдром лилипутов", как определяют английские врачи, это "галлюцинации в виде маленьких человечков при алкогольном опьянении".

Ответы на головоломку (с. 48)

1	9		3		5	4	2	6
2		4	7	5	9			1
8	4		1		3	6		2
9		6	2	4		8	3	1
5	3	7		6	1	2	8	4
3		1	4		2		7	
	6	8		2	4	1		3
4	2		9	1	8		5	7
	1	2		3	6	5	4	

ГОЛОВОЛОМКА "ХИТОРИ"



В переводе с японского, полное название головоломки «Hitotri ni shite kuge» дословно означает «оставь меня в покое».

Вычеркивая повторяющиеся цифры, добейтесь, чтобы в каждой строке и в каждом столбце все цифры были различными. Зачеркнутые клетки могут касаться друг друга только углами, но не сторонами. При этом оставшаяся белая область должна быть связной, т.е. не должна распадаться на отдельные части.

1	9	2	3	2	5	4	2	6
2	2	4	7	5	9	7	1	5
8	4	1	1	2	3	6	2	2
9	2	6	2	4	1	8	3	1
5	3	7	9	6	1	2	8	4
3	1	1	4	3	2	1	7	1
4	6	8	6	2	4	1	2	3
4	2	2	9	1	8	2	5	7
4	1	2	6	3	6	5	4	1

Жизненные наблюдения

Напрасно думать, что мудрость - это привилегия старости. Дурак с возрастом не становится мудрецом - он становится старым дураком.

На самом деле все великие дела начинаются не со слов "Я смогу! Я сделаю! Я достигну этой цели и пойду дальше!" как принято писать в книгах типа "Как стать миллионером". Все великие дела начинаются со слов "Ну черт с ним, давай попробуем..."

Не стоит рассказывать людям о своих проблемах. 80% ими не интересуются, остальные 20% рады, что они у тебя есть.

Известно, что в жизни каждого мужчины проходят три периода: первый, когда он верит в деда Мороза, второй, когда он не верит в деда Мороза, и третий, когда он сам - Дед Мороз.

У каждого человека в голове есть область, отвечающая за альтруизм. Находится она точно посередине лба, и активизируется только при наведении на эту область лазерного прицела.

Давно известно, что 20% людей делают 80% работы. Недавно выяснилось, что 80% людей считают, что они входят в эти 20%.

МЫСЛИ ВСЛУХ

Самый лучший возраст у детей, это когда вы уже не водите их за руку, а они еще не водят вас за нос.

Люди рискуют не жизнью, а ее продолжительностью.

Я не знаю, как должно быть, но вы делаете неправильно!

Семинар по теории вероятности — поход в казино.

Дружба отличается от любви тем, что ею нельзя заниматься.

Он был загадочным человеком, от слова загадать.

Чем дальше будущее — тем лучше оно выглядит.

Сарказм — это умение похвалить человека таким образом, чтобы он надолго обиделся.

Либо ты сам делаешь эту работу, либо сумеешь заставить ее сделать других.

Тупиковых ситуаций не бывает - бывает тупиковое мышление.

Апокалипсис для глистов выглядит светом в конце тоннеля.

Если точно знаешь, кто виноват — не выдавай себя.

А не оскорбляют ли верующие религиозные чувства атеистов?

Я очень много знаю, но практически ничего не помню.

Наши враги тупые. Они думают, что это мы враги, хотя, на самом деле, враги - они.

Сила дурака в том, что умный перед ним бессилён.

Планы на будущее, несоответствующие вашим финансовым, умственным и физическим возможностям, называются - мечтами.

Жизнь - довольно глупое занятие, но умнее пока еще ничего не придумано.

Как часто не хватает ума, чтобы изображать из себя дурачка!

Все имеют право на тупость. Просто некоторые очень злоупотребляют.

Не всегда можно судить о человеке по его окружению. Иначе идеалом был бы Иуда.

«Открытия и гипотезы» № 11 (105) листопад 2010 р. Дата виходу 01.10.10 р. ISSN 1993-8349. Видавець ТОВ «Інтелект Медіа».

Юридична адреса редакції: м. Київ 02121, вул. Вербицького 15, к. 76. Адреса для кореспонденції: м. Київ 04111, а\с 2; e-mail: grant@i.com.ua

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

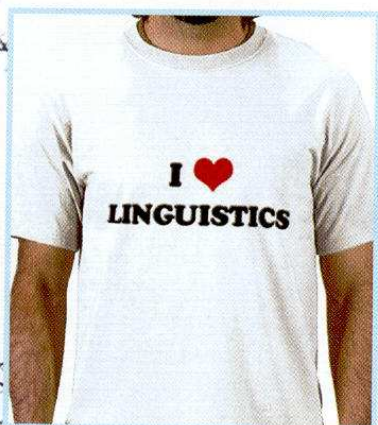
Видання виходить щомісячно. Папір: Обкладинка крейдова - 150 гр., офсетний - 60 гр. Типографія ТОВ «Гнозис»: 04080, м. Київ, вул. Межигірська, 82а. тел.: 537-22-45. Видання виходить з травня 2001 року. Об'єм 5 ум. друкарських аркушів. Передплатний індекс 06515 у каталогі «Періодичні видання України».

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

Анонс №12

ТАЙНЫ МИРОВОГО ОКЕАНА

На Всемирном саммите ООН по устойчивому развитию было решено учредить Всемирный день океанов. В частности для того, чтобы помочь человечеству не забывать о том, что Мировой океан – колыбель жизни на Земле, почти 70% поверхности которой покрыто водой, а его ресурсы – важнейший фактор развития цивилизации.

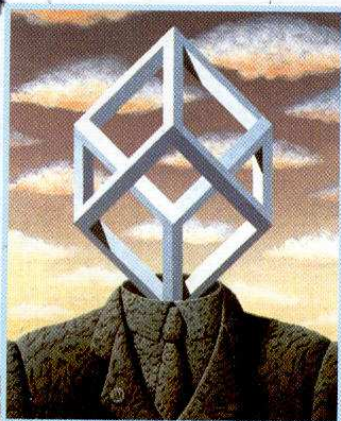


О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ЛИНГВИСТИКЕ

Откуда произошло, как появилось то или иное слово? Эти вопросы вызывают живой интерес у многих. В поисках ответа человек, далекий от лингвистики, нередко начинает строить догадки, основанные на случайном сходстве слов. О типичных ошибках лингвистов-любителей и опасности дилетантского подхода к изучению языка рассказывает известный лингвист Андрей Анатольевич Зализняк.

ИСТОРИЯ МАРГАНЦА

Уже древние знали о существовании главной руды марганца, пиролюзита, и употребляли этот минерал при приготовлении стекла. Сейчас этот металл используется гораздо шире. От металлургии до медицины.



ЛЖЕНАУКА И ГИПОТЕЗА

Во всех странах существуют активные любители науки, которые начитались научно-популярных книжек, загорелись наукой и захотели и сами внести свой вклад в познание мира. Некоторые из них помогают науке – например, строят телескопы и наблюдают переменные звезды. Но были и есть и другие «любители», которые засыпают научные институты письмами со своими вздорными гипотезами.

КОСМИЧЕСКАЯ УГРОЗА

В последние годы много говорят и пишут о метеоритной опасности, угрожающей Земле. Кое-кто даже предлагает бороться с ней с помощью ядерного оружия. Но прежде чем приступать к борьбе с какой-либо опасностью, надо оценить ее реальность.



Чемпионы выносливости



Тихоходки – тип беспозвоночных, близких к членистоногим. Из-за микроскопических размеров (0,1—1,5 мм) и способности переносить неблагоприятные условия, распространены они повсеместно, от Гималаев (до 6000 м) до морских глубин (ниже 4000 м).

Примерно 10% — морские обитатели, другие встречаются в пресноводных водоемах, однако большинство населяет моховые и лишайниковые подушки на земле, деревьях, скалах и каменных стенах. Количество тихоходок во мхе может быть очень велико — сотни, даже тысячи особей в 1 г высушенного мха.

Внимание уже первых исследователей тихоходки привлекли своей поразительной выносливостью. При наступлении неблагоприятных условий они способны на годы впасть в состояние анабиоза; а при наступлении условий благоприятных - довольно быстро оживать. Выживают тихоходки в основном за счет т. н. ангидроброза, высушивания. При этом их метаболизм падает до 0,01 %, а содержание воды способно доходить до 1 % от нормального.

В таком состоянии тихоходки выносят невероятные нагрузки. Они выдерживают восьмичасовое охлаждение жидким гелием до -271°C и нагрев до 100°C в течение часа. Ионизирующее излучение в 570 000 рентген убивает примерно лишь 50 % облучаемых тихоходок. Для сравнения смертельная доза радиации для людей составляет всего 500 рентген. Тихоходки выдерживают давление в 6000 атмосфер, что почти в 6 раз выше уровня давления в самой низкой точке Марианской впадины. Даже в космосе они оживали после получасового пребывания в вакууме.

Пока ученые не знают всех механизмов, помогающих тихоходкам пережить столь экстремальные условия. Но их понимание является немаловажным, в частности для развития космонавтики и организации дальних космических полетов.

