

ОТКРЫТИЯ ГИПОТЕЗЫ

№7-8 2014
июль-август

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ИЗДАНИЕ

КАРТОЧНЫЕ ИСТОРИИ

Наша Земля круглая - и для картографов это проблема, - каким бы способом не составлялись карты, всегда получается искажение

ВСЕ ЕСТЬ ЯД...

Все - яд, все - лекарство, то и другое определяет доза

СЛАНЦЕВЫЙ ГАЗ

В наше время большой интерес вызывает тема добычи сланцевого газа. Она волнует многих, причем не только с экономической точки зрения, но и с точки зрения влияния его добычи на экологию



Уважаемые читатели!

Все вы знаете о текущих событиях в стране, событиях, во многом трагических и приведших к осложнению экономической ситуации в Украине, в том числе к росту цен на полиграфию и ее составляющие, сложностям доставки в некоторые регионы и пр. По этой причине редакция вынуждена единообразно выпустить сдвоенный номер ОиГ № 7-8 за июль-август 2014 года. Начиная с № 9 (сентябрь) «ОиГ» будет выходить в прежнем режиме. Благодарим за понимание.





ОТКРЫТИЯ ГИПОТЕЗЫ

Ежемесячный научно-популярный журнал
№7-8 (149-150) июль-август 2014

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

Обращаем Ваше внимание на то, что подписавшись, вы гарантированно получаете номер, не связываясь при этом с непредсказуемой розничной продажей, а также страхуете себя от повышения цены на протяжении всего года.

Если вы опасаетесь за сохранность содержимого своего почтового ящика, можно оформить подписку с получением в Вашем отделении связи. Будем рады Вас видеть в числе своих подписчиков.

Приобрести предыдущие номера "ОйГ" за 2006-2013 годы (кроме №№1,2,3 за 2008) можно, перечислив деньги на нижеприведенные реквизиты в любом отделении Сбербанка Украины.

(Вас попросят оплатить дополнительно 2% за услуги по отдельной квитанции).

Наши реквизиты:

ООО "Интеллект Медиа"

Р/с 26005052605161

Филиал "РЦ" ПриватБанка

МФО 320649 Код 34840810

Цена одного номера 10 грн. с НДС. При заказе более 5 номеров - цена номера 7 грн. Квитанцию об оплате (или ее копию) с указанием номеров,

которые вы желаете получить, и обратного адреса необходимо выслать на почтовый адрес редакции:

04111, г. Киев, а/я 2,

ООО "Интеллект Медиа".

(Просьба указывать свой контактный телефон).

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

Редакция "ОйГ"

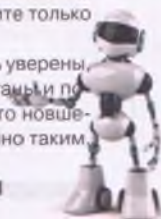
В НОМЕРЕ

КАРТОЧНЫЕ ИСТОРИИ	2
Стресс и социальные навыки	10
Синдром Капгра	11
Гигантская космическая пушка	12
Механизм Артура Гэнсона	13
ИСТОКИ МОРАЛИ	14
Новый вид из иллюминатора	22
Узреть незримое	23
Металл вместо нервов	24
Большая талия - риск для здоровья	25
Полеты во сне и наяву	26
Трехколесный вездеход	27
Корейский краб спущен на воду	27
ИСТУКАНЫ БЕСКРАЙНИХ СТЕПЕЙ	28
Адам и Ева постарели	37
Тепло и холод Антарктиды	37
Самые старые штаны	38
Самое длинное эхо	39
Танцующие капли	40
Свет мой зеркальце, скажи	41
Клещ-бегун	42
Измерена "языческая" сила	42
Животным нравится бегать	43
РАДУЖНЫЕ ОБЛАКА	44
Мифические водяные	48
ВСЕ ЕСТЬ ЯД...	50
Автоматические фонари	57
Простой как топот	57
СЛАНЦЕВЫЙ ГАЗ	58
На досуге	68

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

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

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





КАРТОЧНЫЕ ИСТОРИИ

Наша Земля круглая - и для картографов это проблема, ведь карты-то плоские. Каким бы способом не составлялись карты, всегда получается то или иное искажение. Различного рода картографических проекций очень много. Ниже представлены наиболее необычные и интересные их варианты, открывающие новый взгляд на мир

При слове «Картография» в голове почему-то сразу всплывает Паганель из романа Жюль Верна «Дети капитана Гранта». Мудреный и одновременно комичный персонаж. Между тем в картографии ничего юмористического нет. Это серьезная наука, которая за всю свою историю проделала долгий путь от примитивных рисунков древних людей до компьютерных навигаторов с GPS.

Объектами картографии являются Земля, небесные тела, звездное небо и Вселенная. Наиболее популярными плодами картографии являются образно-знаковые модели пространства в виде: плоских карт, рельефных и объемных карт, глобусов. Они могут быть представлены на твердых, плоских или объемных материалах (бумага, пластик) или в виде изображения на мониторе.

Древнейшие карты

Картография появилась, вероятно, ещё до появления письменности. Об этом свидетельствует, например, то, что у народов, не имевших письменности в момент их открытия уже имелись развитые картографические навыки.

Путешественники, расспрашивавшие эскимосов северной Америки о расположении окрестных островов и берегов, получали от них сравнительно внятные описания, в виде карт, нарисованных на кусочках коры или на песке. Сохранились карты в форме наскальных рисунков в итальянской долине Камоника, относящиеся к бронзовому веку.

Помимо наскальных изображений, до нас дошли древнеегипетские и вавилонские карты, относящиеся к 3—1 тысячелетию до н. э., например Вавилонская карта мира.

Древнегреческая эпоха

Самые древние греки, например, философы милетской школы (примерно VI век до н. э.), считали Землю диском или четырёхугольником. Однако они уже сомневались в этом, например, философ из той же школы Анаксимандр считал Землю цилиндром.

Вскоре начало утверждаться учение о шарообразности Земли. Уже тогда появились первые понятия о климатических зонах, а, следовательно, и географической широте. Примерно в 250 году до н. э. Эратосфен определил с помощью геометрических построений радиус Земли с ошибкой не больше 15 %. Он же ввёл линии широты и долготы на картах.

Клавдий Птолемей составил обширный справочник по координатам различных точек и учебник по составлению карт. Его карты до нас не дошли, однако их можно восстановить по данным его справочника и методикам. Труды Птолемея были вершиной древнегреческого картографического знания. После этого сведения лишь обобщались, а в последующие эпохи картографическое знание пришло в упадок.

Эпоха Средневековья

В раннем Средневековье вопрос о форме Земли перестал быть важным для философии того времени, многие снова начали считать Землю плоской. Получили распространение карты, на которых поверхность Земли изображалась состоящей из дискообразной суши, окружённой океаном.

В то же время, традиции греков во многом сохранялись арабскими учёными (вообще, греческая культура дошла до европейцев в основном благодаря арабам).

Арабы усовершенствовали методы определения широты Птолемея, они научились использовать наблюдения звёзд вместо Солнца. Весьма подробную карту тогдашнего мира составил в 1154 году арабский географ и путешественник Аль-Идриси. Интересная особенность карты Идриси, как, впрочем, и других карт, составленных арабами — юг изображался сверху.

Некоторую революцию в европейской картографии устроило введение в пользование в конце XIII — начале XIV веков магнитного компаса. Появился новый тип карт — подробные компасные карты морских берегов — портоланы.



Вавилонская карта мира,
конец VIII — начало VII вв. до н. э.



Карта Аль-Идриси



Проекция Меркатора



Искажения площадей в проекции Меркатора

Эпоха Возрождения и Новое время

В середине XIV века началась эпоха Великих географических открытий. Из-за этого обострился и интерес к картографии. Важные достижения доколумбовского периода — карта Фра Мауро (1459 года, эта карта, в некотором смысле придерживалась концепции плоской Земли) и «Земное яблоко» — первый глобус, составленный немецким географом Мартином Бехаймом.

После открытия Америки Колумбом в 1492 году у картографии появился новый континент для исследования. Очертания американского континента стали ясны уже к 1530-м годам.

Весьма помогло развитию картографического дела изобретение печатного

станка. Но настоящую революцию в картографии совершили Герхард Меркатор и Абрагам Ортелиус, создавшие первые атласы Земного шара. При этом Меркатору пришлось создать картографию как науку: он разработал теорию картографических проекций и систему обозначений.

Увеличению точности карт содействуют более точные способы определения широт и долгот, открытие Снеллиусом в 1615 году способа триангуляции и усовершенствование инструментов — геодезических, астрономических и часов.

Но лишь в конце XIX столетия стали производиться точные инструментальные съёмки на больших пространствах и издаваться настоящие топографические карты различных государств в крупных масштабах. К началу XX столетия съёмка мелко-масштабных топографических карт большинства государств ещё не была закончена. Полностью задачу построения мелко-масштабной карты мира удалось решить только к середине XX века.

Как уже было сказано, абсолютно правильных карт не бывает. Все карты передают реальный мир с искажениями и отражают картину, соответствующую задачам картографа. Ниже некоторые примеры картографических проекций, как привычных нам, так и необычных.

Проекция Меркатора

Многие столетия люди создают свое представление о нашем мире, глядя на проекцию Герарда Меркатора, созданную ещё в 1569 году. Она набрала популярность и используется до сих пор, не смотря на то, что искажает соотношения площадей. Страны севера кажутся гораздо больше их фактического размера. Это хорошо заметно на примере Гренландии. Она выглядит больше Австралии и сравнима с Южной Америкой. В реальности Гренландия втрое меньше Австралии и в 8 раз меньше Южной Америки.

Меридианы в проекции Меркатора представляются параллельными равноотстоящими линиями. Параллели же представляют собой параллельные линии, расстояние между которыми равно расстоянию между меридианами вблизи экватора и быстро увеличивается при приближении к полюсам. Сами полюса не могут быть изображены на проекции Меркатора, поэтому обычно карту ограничивают областями до 80—85° северной и южной широты.

Проекция Меркатора оказалась весьма удобной для нужд мореходства, особенно в старые времена. Объясняется это тем, что траектория движения корабля, идущего под одним и тем же румбом к меридиану, в проекции Меркатора изображается прямой линией на карте. Сейчас и в морской и в воздушной навигации используются другие расчеты, но карта данного типа по привычке осталась.

Проекция Петерса

Немецкий историк профессор доктор Арно Петерс выступил против системы Меркатора. Он использовал подход Джеймса Галла, который тот применял при создании карт небесной сферы.

В 1973 году он создал карту мира, в которой заменил градусную сетку координат прямоугольной (ортогональной) в децимальном измерении. Таким образом, объективное отображение положения континентов, стран и их соотношение друг к другу на карте Петерса изменилось. Искажение площади поверхности было устранено.



Россия Меркатора и Петерса

Следствием метода Петерса было оптическое уменьшение размера площади Европы и её удаление из центра мировой карты на север, в то время как африканский континент, Азия и Латинская Америка, в



Проекция Петерса



Азимутальная проекция



Проекция Бонне

силу их большой площади, заняли центральное место.

Проекция Галла-Петерса дает более или менее верное понимание соотношения размеров разных стран и континентов, но искажает углы и формы.

Это хорошо заметно на примере формы России, которая все же выглядит более

близкой к действительности, чем у Меркатора.

Проекция Димаксион

Проекция Димаксион (от англ. Dynamion — образованное от слов «dynamic, maximum, tension» — «динамика, максимум, напряжение») — картографическая проекция зем-



Проекция Димаксион



Гномоническая проекция

ного шара на поверхность многогранника, который представлен в виде плоской развёртки. Проекция создана Бакминстером Фуллером, получившим патент на карту в январе 1946 года.

Границы каждой грани проекции соответствуют по масштабу длине соответствующей дуги большого круга, а карта внутри грани представляет собой сжатое к центру изображение земной поверхности, заключённой между этими дугами.

Фуллер утверждал, что его проекция имеет ряд преимуществ над другими проекциями земного шара. Она имеет меньшие искажения относительных размеров объектов, особенно в сравнении с проекцией Меркатора; меньшие искажения формы объектов.

Ещё более необычным является отсутствие на карте «верха» и «низа». Фуллер утверждал, что вселенная не имеет верха и низа, севера и юга, а только «внутри» и «снаружи». Принятое на обычных картах верхнее расположение севера и нижнее расположение юга он расценил как «культурный предрассудок».

Азимутальная проекция

Это одна из важнейших картографических проекций. В ней параллели нормальной сетки есть концентрические окружности, а меридианы — их радиусы, расходящиеся из

общего центра параллелей под углами, равными разности долгот. Каждая точка на карте имеет тот же самый азимут по отношению к среднему меридиану, который эта же точка имеет со средним меридианом на сфере.

Нормальные азимутальные проекции применяются для карт полярных стран, для Арктики и Антарктиды.

Проекция Бонне

Псевдоконическая равновеликая проекция, иногда называемая проекцией Сильвануса. Названа по имени Ригобера Бонне (1727—1795), однако проекция применялась ещё до его рождения: в 1511 году её использовал Сильвано.

Параллели на проекции отображаются в концентрические дуги, вдоль которых обеспечивается правильный масштаб. На центральном меридиане и стандартной параллели сохраняются формы объектов.

Гномоническая проекция

Проекция получается проектированием точек сферы из центра сферы на плоскость. Название этой проекции связано с гномон — вертикальным столбиком простейших солнечных часов.

Важное отличительное свойство гномонической проекции состоит в том, что в ней все большие круги сферы изображаются прямыми линиями плоскости. Поэтому гномоническая проекция применяется там, где приходится работать с изображениями больших кругов, а заметные искажения формы и размеров областей не столь существенны.

В астрономии она (точнее, её специальный тип — сетка Лоренцони) использу-



Проекция Крейга с центром в Мекке



Историческая ориентация.
Карта из Австралии



Историческая ориентация.
Карта из США, на которой Евразия поделена пополам

ется при наблюдении за метеорами, в навигации — для построения пеленгов радиоисточников, в сейсмологии — для изображения направления распространения сейсмических волн.

Ретроазимутальная проекция Крейга
Картографическая проекция, созданная Джеймсом Крейгом в 1909 году.

Это цилиндрическая проекция, сохраняющая направление между любой точкой на геоиде и центром проекции. Известна также как «Проекция Мекки», поскольку Крейг, служивший картографом в Египте, создал карту, чтобы облегчить мусульманам поиск киблы (направления на Мекку).

Историческая ориентация

Исторически сложилось так, что север на картах изображают сверху. Но почему не юг?

При составлении карты необходимо иметь некое фиксированное направление. Такое направление обязательно должно быть ассоциировано с неким неподвижным объектом. Однако на Земле всё движется и перемещается, поэтому этот объект надо искать среди звёзд на небе. Единственной почти неподвижной звездой, наблюдаемой

в северном полушарии, является Полярная звезда.

При рисовании карты, человек для удобства располагает её ниже своей головы, и когда он становится так, чтобы видеть Полярную звезду прямо перед собой, верх карты автоматически указывает на север. Поэтому многие картографы северного полушария ориентировали карты так, что сверху получался север.

По аналогии с традицией, возникшей в северном полушарии, в государствах южного полушария карты иногда ориентируют югом вверх.

Кроме того, простой привычкой вызвано наше желание видеть в центре карты Европу, слева Америки, справа Австралию. Любая страна может поместить свой регион в центре. Многие так и делают.

Выше вы видели только небольшую часть возможных проекций поверхности нашей планеты. Как показалось автору наиболее непривычную, а значит, наиболее интересную часть. Может возникнуть вопрос: какая же карта наиболее правильная? На это могу только посоветовать - купите глобус.

Игорь Остин



Историческая ориентация.
Карта ЮАР

СТРЕСС И СОЦИАЛЬНЫЕ НАВЫКИ

В условиях стресса наш организм изыскивает дополнительные ресурсы, чтобы справиться с трудной ситуацией. При этом желательно, чтобы эти ресурсы ни на что больше не тратились, то есть нужно как можно сильнее сократить обычные потребности. А поскольку стресс отражается как на физиологии, так и на психике, можно ожидать, что стрессированный человек не будет особенно склонен к социальной активности.

Тут есть нюанс: все эти соображения выполняются только для мужчин. Гендерный перекося в психологической реакции на стресс обнаружили исследователи из института SISSA в Триесте (Италия) вместе с коллегами из Венского университета (Австрия).

Клаус Ламм и его команда устраивали для добровольцев умеренный стресс: например, человеку нужно было произнести публичную речь, после чего ученые оценивали его психическое состояние.

Причем оценивали по нескольким параметрам: к примеру, испытуемый должен был в точности повторить чужое движение, оценить свои и чужие эмоции или же сказать, что он думает о будущем другого человека.

В журнале *Psychoneuroendocrinology* исследователи сообщают, что мужчины полностью подтвердили исходную гипотезу:

все разновидности психологического теста после стресса они выполняли хуже, чем до. То есть «сильнополюх» в условиях стресса действительно мало интересуется, что думает и чувствует другой человек. Можно сказать, что именно стресс делает из мужчин эгоцентриков.

А вот у дам картина была обратная: после стресса они лучше выполняли психосоциальный тест, то есть стресс делал их более социальными.

Почему женщины в социальном смысле реагируют на стресс иначе, чем мужчины, исследователи в точности объяснить не могут. Возможно, все дело тут в особенностях гормонального аппарата: известно, что у женщин в ответ на стресс выделяется больше окситоцина, а этот гормон как раз активно задействован в общественном поведении (укрепляет привязанности, повышает эмпатию и т. д.). А может, дело в том, как мужчины и женщины относятся к трудностям: если мужчина считает, что должен решить свою проблему сам, то женщина как «слабый пол» изначально настроена на помощь.

Так или иначе, теперь у нас есть еще одно объяснение, почему в сложных жизненных ситуациях некоторым парам трудно понять друг друга.

Подготовил Н. Серов





СИНДРОМ КАПГРА

Синдром Капгра в психиатрии известен не так широко как скажем шизофрения, но, тем не менее, это довольно интересный синдром. При нем больной верит, что кого-то из его окружения (мужа, жену, родителей и т.п.) или его самого заменил двойник. В последнем случае больной утверждает, что плохие поступки, которые приписывают его авторству, совершил его двойник, который в точности похож на него. Это заболевание обратное бреду положительного двойника, при котором больной «узнает» знакомого человека в незнакомых.

Данное заболевание делят на два типа: аутоскопический – когда пациент убежден, что видит двойника, и, собственно, синдром Капгра – когда двойник остается невидимым.

Впервые расстройство описано французским психиатром Жозефом Капгра (1873—1950) в 1923 году, под названием «иллюзия двойников». Но термин «иллюзия» в психиатрии имеет другое значение, поэтому это название не прижилось.

Пример пациента, который убежден в существование своего двойника, приведен в учебнике психиатрии Самохвалова:

«Пациент Л. уверяет, что его неправильное поведение вовсе не его поведение, а его близнеца, который был подброшен родителями и оказался за границей. Теперь он действует от его лица, чтобы его завер-

бовать. «Он точно такой же, как я, и даже так же одет, но всегда совершает поступки, на которые бы я не решился. Вы говорите, что это я разбил дома окно. Это не так, я в это время был в совершенно другом месте».

Еще один типичный случай:

«Миссис Д., 74-летняя замужняя домохозяйка... верила, что ее муж заменен другим посторонним мужчиной. Она отказалась спать с самозванцем, заперла спальню, попросила у сына пистолет и вступила в борьбу с полицейскими, пришедшими ее госпитализировать. Иногда она верила, что ее муж был ее давно умершим отцом. Остальных членов семьи она легко узнавала».

Причины данного расстройства пока остаются невыясненными. Есть свидетельства в пользу того, что причина бреда отрицательного двойника, хотя бы отчасти, — в отсутствии эмоционального отклика на знакомые лица. При этом способность узнавать лица остается хорошей (хотя и не всегда полностью сохраняется).

Подобные случаи встречаются не часто, однако их изучение позволяет получить информацию о нормальном механизме распознавания лиц и глубже проникнуть в тайны нашего мозга.

Подготовил Н. Серов

ГИГАНТСКАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ПУШКА

Во второй половине XX века, когда люди только-только начали изучать космос, было множество экзотических идей по его освоению. В том числе предлагалось реализовать проект по заброске грузов на земную орбиту с помощью гигантской пушки.

Совместный проект США и Канады называли Project HARP, в его рамках было создано одно из самых больших артиллерийских орудий в мире, предназначенное для запуска различных объектов на низкую околоземную орбиту. Работы велись под руководством инженера Джеральда Булла, военного ученого, посвятившего всю свою жизнь созданию оружия больших размеров. Строительство гигантской космической пушки началось в 1962 году на полигоне близ аэропорта Барбадоса.

Базой космической пушки стало корабельное орудие, калибром 410 миллиметров и длиной 20 метров, которое устанавливали на морских военных судах класса линкор. Позже к орудию был присоединен еще один ствол, после чего его длина стала равна 40 метрам. Снаряд для этого орудия представлял собой защитную капсулу, которая распадалась после выстрела, а контейнер с грузом взлетал на высоту в несколько тысяч метров.

К сожалению, этому орудию так и не удалось забросить груз на околоземную орбиту.

После почти десятилетия бесплодных исследований и испытаний проект HARP был закрыт.

Но Джеральд Булл не оставил свою мечту и продолжил работу над созданием подобного орудия, которое имело кодовое название Проект Вавилон, но уже под патронатом Саддама Хусейна.

Сведения об этой работе довольно отрывочны.

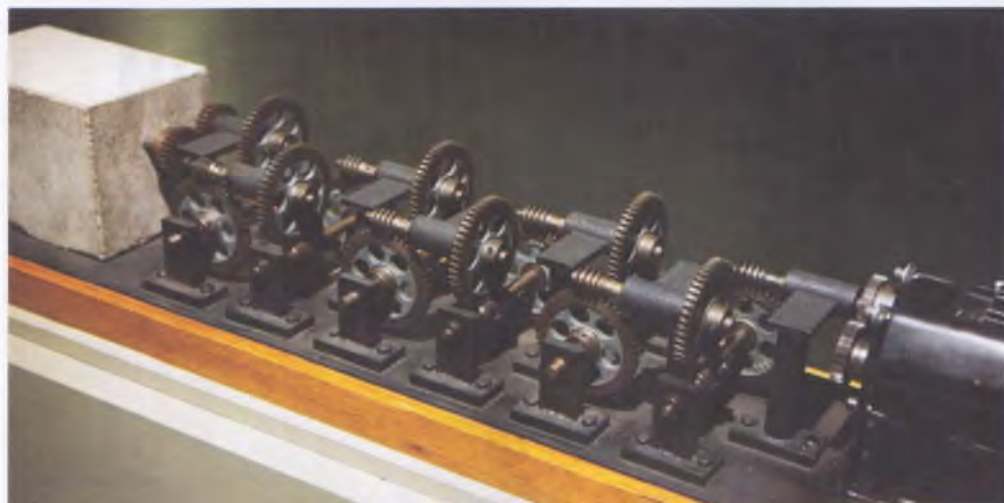
В марте 1990 года Джеральд Булл был убит в Брюсселе, а части супер-пушки были конфискованы в Европе по пути в Ирак. Однако в ходе войны в Персидском заливе правительство Ирака объявило, что захваченные части были нефтяными трубами, а не частями для оружия, как утверждает Великобритания. Остальные компоненты проекта в Ираке были уничтожены.

К настоящему времени сохранился только один массивный ствол, продолжающий ржаветь на испытательной площадке Барбадоса.

Подготовил К. Савинов



Остатки пушки в Барбадосе



МЕХАНИЗМ АРТУРА ГЭНСОНА

Механизм, созданный Артуром Гэнсоном, не выполняет никакой полезной работы. Зато он является наглядной демонстрацией масштабов времени, которыми привыкли оперировать ученые-астрономы.

Двигатель механизма, вращающийся со скоростью 200 оборотов в минуту, приводит в движение последовательность из двенадцати идентичных механизмов. При этом вал самого последнего механизма замурован в кусок бетона, с которым не происходит абсолютно ничего, что можно заметить человеческим глазом, при работе всего механизма в целом.

Весь фокус машины Артура Гэнсона заключается в том, что каждый из его двенадцати механизмов имеет передаточный коэффициент частоты вращения один к пятидесяти. Нетрудно подсчитать, что первый механизм вращается со скоростью четыре оборота в минуту, второй механизм совершает за один час 4,8 оборота, а далее скорости вращения механизмов замедляются сначала до масштабов земных геологических эпох и заканчиваются поистине космическими масштабами времени.

Вот скорости, с которыми вращаются колеса всех двенадцати механизмов машины Артура Гэнсона:

- 1-е колесо - 1 оборот за 15 секунд
- 2-е колесо - 1 оборот за 12,5 минут
- 3-е колесо - 1 оборот за 10,4 часа
- 4-е колесо - 1 оборот за 3,1 недели
- 5-е колесо - 1 оборот за 2,98 года
- 6-е колесо - 1 оборот за 149 лет
- 7-е колесо - 1 оборот за 7452 года
- 8-е колесо - 1 оборот за 372,6 тысяч лет
- 9-е колесо - 1 оборот за 18,6 миллионов лет
- 10-е колесо - 1 оборот за 932 миллиона лет
- 11-е колесо - 1 оборот за 47 миллиардов лет
- 12-е колесо - 1 оборот за 2,3 триллиона лет

Следует отметить, что движение механизмов машины Артура Гэнсона перестает быть заметным для человеческого глаза уже после четвертого колеса. А у самой машины, равно как и у куска бетона, в который вмонтирована ось последнего механизма, нет никаких шансов дожить до того момента, когда поворот вала начнет разрушать бетонный блок. Неумолимое время, коррозия металла и другие неблагоприятные факторы разрушат эту машину гораздо раньше.

Подготовил К. Савинов



ИСТОКИ МОРАЛИ

Мораль - не сугубо человеческое свойство, и ее истоки нужно искать у животных. Эмпатия и другие проявления своего рода нравственности присущи и обезьянам, и собакам, и слонам, и даже рептилиям. Как и когда возникла мораль?

Земные наслаждения

Разве человек только промах Бога? Или Бог только промах человека?

Фридрих Ницше

Знаменитый триптих Босха «Сад земных наслаждений», где весело резвятся обнаженные фигуры, - дань райской невинности. Его средняя часть представляет картину слишком счастливую и безмятежную, чтобы ее интерпретировать подобно некоторым экспертам-исследователям, как изображение разврата и греха. Человечество здесь свободно от вины и стыда - либо дело происходит еще до грехопадения, либо никакого грехопадения вообще не было. Мне как приматологу нагота, аллюзии на секс и плодородие, изобилие птиц и плодов, как и постоянная суeta небольших групп, очень хорошо знакомы и едва ли нуждаются в каком-то религиозном или моральном толковании.

Сегодня, пять столетий спустя после Босха, мы по-прежнему горячо спорим о том, какое место занимает в обществе религия. И, как во времена великого живописца, центральной темой спора остается мораль. Можем ли мы представить себе мир без Бога? Хорошо ли будет такой мир?

Для тех, кто верит, что мораль исходит непосредственно от Бога-творца, принятие эволюции означает падение в бездну аморальности. Посмотрите, какие аргументы употребляет преподобный Эл Шарптон в споре с недавно умершим горячим защитником атеизма Кристофером Хитченсом: «Если во Вселенной нет порядка, а значит, нет некоего существа, некой силы, которая ее упорядочила, то кто определит, что такое хорошо и что такое плохо? Без предписаний и обязательств нет и безнравственности». Точно так же мне не раз приходилось слышать аргументы в стиле Достоевского: «Если Бога нет, то все позволено».

Возможно, это только мое мнение, но мне лично человек, которому мешает бесчинствовать только вера, поневоле внушает опасения. Почему бы не предполо-



Известный триптих Иеронима Босха «Сад земных наслаждений», получивший свое название по теме центральной части, посвящен греху сладострастия

жить, что человеческие качества, включая и самоконтроль, необходимый для жизни в обществе, присущи нам изначально, «встроены» в нас? Неужели кто-то всерьез верит, что наши предки до возникновения религии не придерживались никаких социальных норм? Что они никогда не помогали собратьям в беде и не сетовали на недобросовестность других людей? Несомненно, человек заботился о жизнеспособности своей общины задолго до появления современных религий, зародившихся всего лишь пару тысячелетий назад.

Черепашка далай-ламы

Я участвовал в дискуссии на тему «Наука и религия» в Университете Эмори в Атланте, где я работаю. Поводом для нее стало общение с далай-ламой по его любимой проблеме: сострадание. Мне представляется, что сострадание - прекрасная сторона всего живого, поэтому я искренне обрадовался теме, предложенной нашим почтенным гостем.

Войдя в зал, один из самых уважаемых людей на планете снял туфли, уселся в кресло, подогнув ноги, и надел на голову громадную бейсболку в тон своему оранжевому одеянию. Три с лишним тысячи человек в зале ловили каждое его слово. Организаторы заранее охладили мой пыл и



В нижнем правом углу «Сада» Босх изобразил самого себя, пытающимся уйти от внимания свиньи, наряженной монахиней, которая соблазняет его поцелуями. Она предлагает спасение в обмен на завещание имущества (отсюда перо, чернильница и официального вида бумага). «Сад земных наслаждений» написан около 1504 г., примерно за 10 лет до того, как Мартин Лютер инициировал протест общества против подобной церковной практики



Мало кто из пресмыкающихся проявляет заботу о потомстве, но в семействе крокодиловых это заведено. Самка аллигатора аккуратно переносит одного из своих детенышей

предупредили, что аудитория тут присутствует не для того, чтобы послушать мое выступление: всех этих людей интересуют лишь жемчужины его мудрости.

Я в двух словах рассказал о последних полученных данных, касающихся альтруизма у животных. К примеру, приматы добровольно открывают дверь, обеспечивающую собратам доступ к пище, хотя сами лишаются при этом части запасов. Обезьяны капуцины готовы добиваться благ для других; в этом несложно убедиться, если посадить двух обезьян рядом и устроить с одной из них обмен разноцветными фишками. Фишки одного цвета приносят вознаграждение только обезьяне - участнице «торгов», фишки другого цвета - обеим обезьянам. Очень скоро обезьяны начинают выказывать явное предпочтение «общественным» фишкам, дарующим поощрение обеим. И причина такого поведения - не страх, поскольку именно доминантные обезьяны (которым опасаться нечего), как правило, проявляют наибольшую щедрость.

Добрые поступки совершаются и спонтанно, без участия экспериментаторов. Так, старая самка Пеони живет вместе с другими шимпанзе в открытом вольере полевой станции Центра по изучению приматов имени Йеркса. Бывают дни, когда особенно беспокоит артрит, Пеони трудно ходить и взбираться на высоту, тогда другие самки всегда готовы помочь ей. Пыхтя и отдуваясь, старушка медленно взбирается на помост, где на сеанс груминга (уход за

шерстью) уже собралось несколько обезьян. При этом какая-нибудь самка помоложе терпеливо лезет вслед за ней, с силой подталкивая ее руками под объемистый зад передними конечностями вверх, пока Пеони наконец не присоединится к остальным.

Нам случилось также наблюдать, как Пеони с трудом поднимается и медленно ковывается к крану с водой, расположенному довольно далеко. Иногда более молодые самки обгоняют ее, набирают в рот воду, а затем возвращаются и поят старушку. Поначалу мы не догадывались о том, что происходит; мы видели лишь, что другая самка приближает свой рот ко рту Пеони. Однако через какое-то время все стало ясно: Пеони с готовностью открывала рот пошире, а более молодая самка переливала ей прямо туда струю воды.

Подобные наблюдения дополняют фактами научную область, которая занимается изучением эмпатии у животных. В сферу ее интересов входят не только приматы, но и собаки, слоны и даже грызуны. Млекопитающие вообще чувствительны к эмоциям друг друга и всегда реагируют на тех сородичей, кто нуждается в поддержке. Именно поэтому человек так часто приводит в свой дом пушистых плотоядных, а не, скажем, игуан или черепах; млекопитающие могут предложить хозяину то, что не в состоянии дать ни одна рептилия. Они дарят привязанность и нуждаются в ответных чувствах, они отзываются на наше настроение так же, как мы отзываемся на их эмоции.

До этого момента далай-лама слушал меня внимательно, но тут он приподнял свою бейсболку в знак того, что желает задать вопрос. Он хотел побольше услышать о черепахах. Духовный лидер буддистов спрашивал, знакома ли черепахам, как и млекопитающим, эмпатия. Он описал, как самка морской черепахи выходит на берег в поисках подходящего места для откладывания яиц, демонстрируя, таким образом, заботу о будущем потомстве. Как повела бы себя мать, спрашивал далай-лама, если бы ей довелось когда-нибудь встретиться с одним из своих отпрысков? Для меня, однако, подобное поведение говорит скорее о заложенной в черепахах наследственной программе поиска наилучшей среды для выведения потомства. Черепаха роет ямку в песке выше линии прилива, откладывает в нее яйца и закрывает их, уплотняя песок сверху мощными задними лапами-ластами;

после этого она покидает место кладки. Когда маленькие черепашки несколько месяцев спустя вылупляются из яиц, их ждет опаснейший бросок к воде; как правило, происходит это ночью при свете луны. Черепашки никогда не познакомятся со своей матерью.

Эмпатия требует внимания к другим и восприимчивости к их нуждам. Начало она берет, вероятно, от родительской заботы о потомстве, наблюдаемой, к примеру, у млекопитающих, но имеются свидетельства и птичьей эмпатии. Однажды я был на Исследовательской станции имени Конрада Лоренца в Грюнау (Австрия), где в больших вольерах содержат воронов. В Грюнау ученые отслеживают спонтанно возникающие схватки воронов; случалось им наблюдать и реакцию остальных птиц на эти драки. Так вот, проигравший вполне может рассчитывать на ободряющую чистку перьев или дружеское касание клювом со стороны сочувствующих наблюдателей.

Там же, на станции, гусей снабжают датчиками, чтобы иметь возможность постоянного мониторинга частоты их сердечных сокращений. У каждого взрослого гуся есть пара - а значит, есть и объект для проявления эмпатии. Если одна из птиц вступает в схватку с кем-то третьим, сердце ее партнера или партнерши начинает частить. Даже если сам партнер никак в схватке не участвует, его сердце выдает тревогу за исход сражения. Оказывается, птицы тоже чувствуют боль близкого существа.

Если и птицы, и млекопитающие обладают определенной мерой эмпатии, то эта способность, вероятно, восходит к общим предкам тех и других - пресмыкающимся. Но не ко всем пресмыкающимся, поскольку большинство из них совершенно не заботится о потомстве. Одним из вернейших признаков наличия заботливого отношения, по мнению американского нейробиолога Пола Маклина, является обиженный крик потерявшегося детеныша. Юные обезьяны, к примеру, делают это постоянно; отстав от матери, они кричат до тех пор, пока она не вернется. При этом детеныш выглядит ужасно несчастным; он сидит на ветке в полном одиночестве и, надув губы, издает жалобные призывы: «Ку-у!», ни к кому персонально не обращаясь. Маклин отмечает отсутствие подобной формы призыва у большинства пресмыкающихся, в том числе змей, ящериц и черепах.



Черепашки гораздо симпатичнее крокодилов, но сочувствия у них не замечено

Однако детеныши некоторых рептилий все же зовут родителей, когда расстроены или находятся в опасности, и тогда мама должна обязательно появиться и позаботиться о несчастном малыше. Случалось ли вам держать в руках новорожденного аллигатора? Будьте осторожны, зубы у них уже в полном порядке; кроме того, в опасной ситуации они издадут что-то вроде гортанного лая, услышав который самка (мать) может пулей вылететь из воды. Это научит вас уважать родительские чувства рептилий!

Я рассказывал об этом далай-ламе и уточнил, что проявлений эмпатии можно ждать лишь от животных, способных к привязанности, и что мало кто из пресмыкающихся удовлетворяет этому критерию. Я не уверен, что мои слова ему понравились, потому что он-то, конечно, хотел узнать о черепахах, которые, как кажется на первый взгляд, куда привлекательнее свирепых зубастых монстров из семейства крокодиловых. Однако внешность обманчива. Так, некоторые члены этого семейства очень аккуратно переносят маленьких крокодилчиков в своих громадных зубастых челюстях или на спинах и защищают их от опасности. Иногда они даже позволяют малышам выхватывать у себя изо рта кусочки мяса. Динозавры, кстати, тоже заботились о потомстве.

Пытаясь все же добиться от меня желаемого ответа, далай-лама перешел к бабочкам и спросил, есть ли у них эмпатия. Я не удержался от шутки, сказав: «У них нет на это времени, они живут всего один день!»



Сострадание, любовь, ревность - все это доступно ближайшим нашим родственникам

На самом деле короткая жизнь бабочек - всего лишь миф, но, как бы эти насекомые ни относились друг к другу, я сомневаюсь, что в их отношениях присутствует эмпатия. При этом я не хочу дезавуировать главное, что стояло за вопросом далай-ламы: все животные делают то, что лучше для них самих и их отпрысков. В этом смысле любое живое существо заботится о потомстве - возможно, неосознанно, но, тем не менее, заботится.

Мамино приветствие

В 2005 г. далай-лама говорил о необходимости интеграции науки и религии. Выступая перед тысячами ученых в Вашингтоне на ежегодном съезде Общества нейробиологов, он подчеркивал, как сложно обществу угнаться за эпохальными научными открытиями: «Совершенно очевидно, что человеческая мысль в области морали и этики попросту не поспевает за стремительным прогрессом в накоплении знаний и возрастании могущества человечества». Согласитесь, свежая мысль на фоне многочисленных попыток вогнать клин между религией и наукой!

Я размышлял на эту тему все время, пока готовился к поездке в Европу. Кажется, только-только я получил благословение и проводил далай-ламу, уехавшего в лимузине с вооруженными до зубов охранниками, как оказался уже в самолете на Гент, красивый старинный город во фламандской части Бельгии.

После прочитанной в Генте лекции коллеги устроили мне импровизированную экскурсию к старейшей среди мировых зоопарков колонии бонобо, основанной в зоо-

парке Антверпена, а сейчас живущей в парке животных Планкендаль...

...Молодой бонобо раскачивался на ветке, то появляясь в поле зрения, то вновь исчезая, и не забывал всякий раз привлечь внимание людей ударом по разделявшему нас стеклу. Он откровенно развлекался, особенно ему нравилось, когда мы, изображая испуг, шарахались от окна. Сегодня невозможно себе представить, что когда-то ученые путали два вида шимпанзе. Есть известная фотография, на которой запечатлен американский специалист по человекообразным обезьянам Роберт Йеркс и на коленях у него две молодые обезьяны; обе они, по его мнению, были шимпанзе, потому что о бонобо тогда еще никто не знал. Йеркс, надо заметить, рассказывал о том, что одна из двух обезьян была гораздо более чуткой и способной к эмпатии, чем любой другой примат, которого ему доводилось встречать, - а может быть, и более умной. Ученый называл того самца «антропоидным гением»; в книге «Почти человек» он писал в значительной мере именно об этом «шимпанзе», не зная при этом, что имеет дело с одним из первых живых бонобо, попавших на Запад.

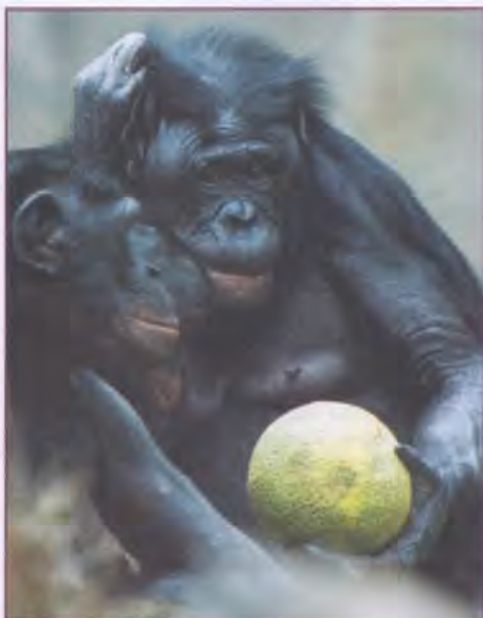
Разница между планкендальской колонией и колонией шимпанзе видна с первого взгляда, потому что возглавляет колонию самка. Биолог Джероен Стивенс рассказал мне, что однажды атмосфера в группе заметно потеплела после того, как прежнюю альфа-самку (настоящую «железную леди») отослали в другой зоопарк. При той большинство остальных бонобо, особенно самцы, жили в постоянном страхе. У новой альфы характер намного мягче.

Вообще, обмен зоопарков самками - новая позитивная тенденция, соответствующая традиционному поведению бонобо в природе. Там сыновья, взрослея, продолжают жить вместе с матерями, а дочери мигрируют в другие места. Много лет зоопарки передавали друг другу самцов, вызывая тем самым одну катастрофу за другой. Дело в том, что без матери самцы бонобо нередко подвергаются травле со стороны собратьев, и беднягу, прибывшего в чужую колонию, часто приходилось попросту изолировать где-нибудь в дальнем углу, подальше от глаз посетителей, иначе дело для него могло кончиться плохо. Оставляя самцов с матерями и уважая их тесные узы, можно избежать множества проблем.

Из сказанного ясно, что бонобо - вовсе не ангелы. Но также очевидно, что самцы у них в очень значительной степени «маменькины сынки», а это не всем нравится. Некоторых мужчин оскорбляет существование обезьян, у которых царит матриархат, а все самцы без исключения - рохли и слюнтяи. После одной лекции в Германии знаменитый старый профессор, слушавший среди прочих мое выступление, буквально рявкнул, путая немецкие и английские слова: «Вас ис дас не так с этими самцами?!»

Мне же бонобо интересны в первую очередь именно потому, что контраст между ними и шимпанзе безмерно обогащает наши представления об эволюции человека. Бонобо показывают, что длинный ряд наших предков отмечен не только мужским доминированием и ксенофобией, но и приверженностью к гармонии и вниманием к ближнему. Эволюция двигает и мужское, и женское, и не стоит измерять прогресс человечества исключительно количеством сражений, выигранных нашими самцами у других гоминин. Внимание к женской стороне истории не принесет вреда, как и внимание к сексу. Насколько мы сегодня можем судить, человек не победил другие группы гоминин в сражениях и не завоевал их, а, скорее, вытеснил, вызвал естественное вымирание, и средством к тому стала не война, а любовь. Современный человек несет в себе неандертальские гены, и я не буду слишком удивлен, если окажется, что не только неандертальские, но и других гоминидных сородичей. С этой точки зрения образ жизни бонобо не кажется таким уж экстравагантным.

Оставив на время этих кротких человекообразных обезьян, следующую остановку я сделал в зоопарке Арнема (Нидерланды), где когда-то начинал свою карьеру, изучая других представителей Рап. Тому знаменитому немецкому профессору наверняка понравились бы шимпанзе, потому что самцы у них обладают непрекращаемой властью и ведут непрерывную борьбу за положение в стае. Впечатление было таким сильным, что я написал целую книгу «Политика у шимпанзе» об их интригах и происках. Еще студентом я, пытаясь проникнуть в суть вещей, о которых молчат учебники биологии, начал читать Никколо Макиавелли. Один из главных героев-самцов того бурного периода, отстоящего от нас уже на четыре десятка лет, был убит своими сородичами еще во время моей работы в зоопарке. Надо ска-



«Быть или не быть. Вот в чем вопрос»

зать, что воспоминания об этом событии и сегодня преследуют меня - не в последнюю очередь из-за связанной с ним жуткой подробности: напавшие на самца собраты оторвали ему половые органы. Другие самцы - участники той давней истории - уже умерли от старости, но в колонии и сегодня обитают их взрослые сыновья, которые не только внешне, но и голосом, когда кричат или режут, сильно напоминают отцов. Да, голоса шимпанзе легко различимы: только по крикам и улюлюканью я мог определить любого из 25 тамошних обитателей.

Я прекрасно себя чувствую в обществе этих приматов и считаю их исследование увлекательнейшим в мире занятием, но не обманываюсь на их счет, не питаю иллюзий и не считаю шимпанзе «милыми созданиями», даже если большинству людей они кажутся таковыми. Они воспринимают борьбу за власть в стае очень серьезно и готовы убивать соперников. Известно, что иногда шимпанзе убивали людей или, скажем, раздирали их лица; такие случаи бывали в США с «ручными», домашними обезьянами. Ничего удивительного в этом нет: если вы держите дикое животное в доме, вы всегда рискуете тем, что присут-



стве человека - представителя куда более слабого вида, чем шимпанзе, - станет для него поводом к сексуальной ревности или препятствием на пути к доминированию. Любой самец шимпанзе настолько силен физически (даже если не брать в расчет острейшие собачьи клыки и четверорукоость), что даже пятеро дюжих мужчин вряд ли смогут удержать его. Шимпанзе, выросшие среди людей, слишком хорошо это знают.

Надо сказать, что самки, которых я знал в Арнеме, до сих пор живы, в том числе и внушительная дама-хранительница колонии по имени Мама. Она никогда не была похожа на матриархов бонобо, имеющих в колонии вполне реальную власть, но все время, пока я общался с тамошними шимпанзе, среди самок прочно занимала верховную позицию. В период своего расцвета Мама принимала активное участие и в политических играх самцов - обеспечивала поддержку одному из претендентов, который в случае успеха у самок и обретения власти оказывался у нее в долгу. Такому самцу лучше было поддерживать с Мамой хорошие отношения, в противном случае - если бы Мама вдруг невзлюбила его - его «политическая карьера» могла бесславно закончиться. Доходило до того, что Мама наказывала самок, осмелившихся встать на сторону тех самцов, которые не пользовались ее благосклонностью. По существу, она играла роль авторитетного деятеля парламентской партии. У шимпанзе самцы физически доминируют над самками, но это не означает, что самки ничего не смыслят в отношениях в стае или находятся вне их. Вообще, в диких сообществах самки, как правило, держатся в стороне от борьбы за влияние, но на острове в Арнеме все по-другому. Там разница между влиятельностью самок и самцов заметно меньше. Поскольку все самки постоянно присут-

ствуют на месте событий и активно поддерживают друг дружку, ни один самец не в состоянии преодолеть их общее сопротивление.

У меня всегда были прекрасные отношения с Мамой. При встрече она всякий раз тепло и уважительно приветствует меня. Началось это еще в прежние времена, но и сегодня она так же радостно находит мою физиономию в толпе посетителей зоопарка. Все это время, раз в два года, я посещал зоопарк и иногда даже устраивал с ней сеанс дружеского груминга, но на этот раз я привел с собой чуть ли не сотню человек - участников симпозиума, проходившего в конференц-центре зоопарка. Когда мы подошли к обезьяньему острову, и Мама, и другая старая самка Джимми поспешили мне навстречу. Они приветствовали меня низким урчанием, и Мама издалека протянула мне навстречу руку. Самки часто используют такой жест «иди сюда», когда собираются куда-то двинуться и хотят, чтобы отпрыск побыстрее запрыгнул к ним на спину. Я ответил ей тем же жестом, а чуть позже принял участие в кормлении шимпанзе - брал фрукты и бросал их на ту сторону рва, следя за тем, чтобы обязательно досталось и Маме.

Мы подали другим шимпанзе повод для ревности, и результаты не заставили себя долго ждать. Взрослая дочь Мамы по имени Моник подкралась к нам и с расстояния примерно метров двенадцать швырнула тяжелым камнем. Надо сказать, что метко брошенный камень угодил бы мне прямо в голову, если бы я заранее не приглядывал за дочуркой моей приятельницы. Я перехватил камень на лету. Моник родилась, когда я еще работал в зоопарке, и я не раз замечал, что она не выносит, когда Мама на меня отвлекается. Она, вероятно, меня не помнит, а потому понятия не имеет, почему мать приветствует этого чужака как старого друга. Лучше, пожалуй, кинуть в него чем-нибудь! Некоторые ученые считают, что бросание в цель - чисто человеческая способность, которая связана с развитием языка, поэтому я предложил сторонникам этой теории воочию убедиться, на что способны в этом отношении шимпанзе. Желающих не нашлось. Возможно, дело в том, что каждый из присутствующих понимал: камнями в любой момент могут смениваться пахучими телесными отправлениями.

Мы живем в период, когда наше родство с человекообразными обезьянами находит все большее понимание и все серьезнее принимается обществом. Правда, человечество не устает выискивать различия между нами и утверждать собственное превосходство, но немногие из заявленных отличий остаются в силе больше 10 лет. Если объективно, не увлекаясь техническими достижениями нескольких последних тысячелетий, взглянуть на собственный биологический вид, то мы увидим существо из плоти и крови с мозгом, который, хотя и превосходит мозг шимпанзе втрое, не содержит никаких новых частей.

Никто не сомневается в превосходстве человеческого интеллекта, но у нас нет никаких основополагающих желаний или потребностей, которых не нашлось бы у наших ближайших родичей. Обезьяны, в точности как люди, стремятся к власти, наслаждаются сексом, жаждут безопасности и симпатии, убивают за землю, ценят доверие и сотрудничество. Да, у нас есть компьютеры и самолеты, но психологически мы по-прежнему устроены так же, как общественные приматы.

Вот почему мы организовали в зоопарке целый симпозиум, в ходе которого специалисты в области здравоохранения и социологии могли поучиться у приматологов. Я, будучи приматологом, тоже узнал из культурных бесед кое-что новое для себя. Мы го-

ворили о морали и нравственности и о том, откуда они берутся и на чем основаны. Если мораль не дана нам свыше, то кто или что порождает ее? Кто-то из коллег заметил, что в последние десятилетия голландцы охладели к религии, и общество стало в значительной степени светским; в связи с этим обостряется проблема правомочности морали. Никто сегодня не имеет права публично одернуть собрата и наставить его на путь истинный - а в результате общество стало менее цивилизованным. При этих словах многие слушатели закивали в знак согласия. Что это, просто разочарованное брюзжание стариков, всегда готовых жаловаться на молодое поколение? Или здесь есть какая-то закономерность? Секуляризация наблюдается по всей Европе, но морально-этические следствия этого процесса пока понятны плохо. Даже немецкий политический философ Юрген Хабермас, атеист и марксист до мозга костей, пришел к выводу, что утрата религии, возможно, не совсем выигрышна.

Франс ДЕ ВААЛЬ Нидерландский приматолог и этолог

Глава из книги «Истоки морали. В поисках человеческого у приматов» (Frans de Waal. *The Bonobo and the Atheist: In Search of Humanism among the Primates*) Альпина нон-фикшн, 2014 г.

ВОПРОСЫ НА ЗАСЫПКУ

1. Флаг на воздушном шаре

Воздушный шар уносится непрерывным ветром в южном направлении. В какую сторону развеваются при этом флаги на его гондоле?

2. Остывший кофе

Вы собрались попить кофе с молоком и успели налить в стакан только кофе. Но вас просят отлучиться на несколько минут. Что надо сделать, чтобы при вашем возвращении кофе был горячее: налить в него молоко сразу перед уходом или после, когда вы вернетесь, и почему?

3. Воздух в колесе

Колесо автомобиля катится вправо; обод его вращается по часовой стрелке.

Вопрос состоит в следующем: в какую сторону перемещается при этом воздух внутри резиновой шины колеса?

4. Как повалить бетонную стену?

Предположим, Вам надо повалить бетонную стену длиной в 20 метров, высотой в 3 метра и весом в 3 тонны.

Как вы выполните эту задачу, если в вашем распоряжении нет абсолютно никаких инструментов?



НОВЫЙ ВИД ИЗ ИЛЛЮМИНАТОРА

Во многих фантастических фильмах режиссеры демонстрируют нам то, что видят люди, находящиеся внутри космического корабля, движущегося на околосветовой скорости. В большинстве случаев нашему взору представляется картина, когда звезды начинают двигаться быстрее и быстрее, размываясь, в конце концов, в сплошные линии. Но, по мнению команды ученых-физиков, это представление в корне неверно.

Команда исследователей из Лестерского университета (Великобритания), сделала анализ того, что могут увидеть люди, находящиеся в космическом корабле, разгоняющемся до скорости света. И у них получилось нечто, совершенно отличное от того, к чему мы привыкли благодаря кинематографу.

Согласно сделанному анализу, люди не смогут увидеть никаких звезд благодаря эффекту Доплера. Этот эффект определяет, что когда точка наблюдения движется в сторону источника электромагнитного излучения, длина волны излучения уменьшается пропорционально скорости движения. Для космического корабля, скорость которого приближается к скорости света, частота света от звезд и других источников сместится в область более высоких частот настолько, что это излучение перейдет в спектр рентгеновского излучения, делая невидимым для людей все, что мы видим в космосе.

Вместо "потерянного" света от звезд люди увидят некую нечеткую картину кос-

мического микроволнового излучения, частота которого переместится в область частот света видимого диапазона. С точки зрения члена экипажа космического корабля будет видно некий сероватый свет, льющийся со всех сторон с очень ярким диском в самом центре по направлению движения.

Помимо этого, космическому кораблю потребуется достаточно сильная система защиты, способная оградить космический корабль и членов его экипажа от вредного рентгеновского излучения, в которое превратится обычный свет.

Исследователи рассчитали, что интенсивное рентгеновское излучение, в которое превратится свет звезд, станет источником давления, которое будет препятствовать движению космического корабля. Исследователи рассчитали, что "уровень оказываемого рентгеновским излучением давления будет сопоставим с уровнем давления, который испытывает глубоководный аппарат, опустившийся в самое глубокое место Тихого океана".

Возможно, режиссерам будущих научно-фантастических фильмов придется принять во внимание реальные эффекты полетов на световых и околосветовых скоростях, что сделает их фильмы немного более реалистичными, но не столь эффектными.

Подготовил О. Боженко

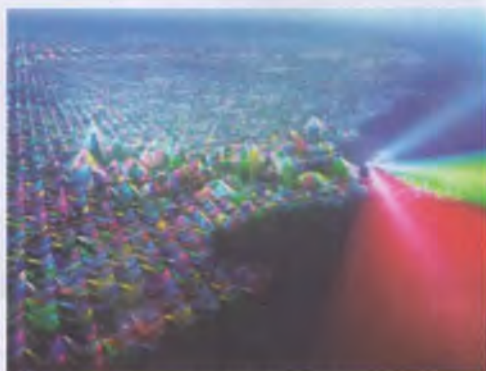
УЗРЕТЬ НЕЗРИМОЕ

Все окружающее нас пространство пронизано тысячами невидимых радиосигналов, сигналами радиовещания, телевидения, сотовой связи, радиосвязи и беспроводных сетей передачи данных. Мир выглядел бы совсем по-другому, если бы мы могли видеть воочию, пусть не все, но хотя бы некоторые из этих радиосигналов. Художник-визуализатор Николай Лэмм показал нам многогранный красочный свет сетей сотовой связи и сигналов мобильных телефонов.

Николай создавал свои изображения, консультируясь с учеными, являющимися специалистами в данной области. В роли консультантов выступал Данило Эрриколо, профессор электротехники и информатики из университета Иллинойса в Чикаго, и Фрэн Харацкиевич, профессор электротехники и информатики из университета Иллинойса в Карбондейл.

Вот что рассказывают ученые в отношении этого "психоделического" проекта: "На первом изображении мы видим упорядоченную сетку базовых станций сотовой связи, покрывающую один из районов Чикаго. Образ радиоволн каждой из базовых станций отличается от образов других станций, ведь к базовым станциям подключено различное количество пользователей, использующих различные радиоканалы. Объединение этих уникальных для каждой станции параметров и дает ее уникальную цветовую комбинацию, которая в реальности очень быстро изменяется со временем. В районах с большим числом находящихся там людей цветовые гаммы каждой базовой станции будут настолько богаты, что их не сможет воспроизвести ни один из самых качественных телевизоров".

Следует заметить, что отсутствие возможности визуального восприятия радиоволн человеком является не недостатком, а, скорее, большим благом для него. Ведь одно дело смотреть на приведенные здесь статические изображения, а другое дело - это самому находиться в динамичной среде, которая постоянно меняет свою "окраску" с огромной скоростью, миллионы раз в секунду, что может свести человека с ума за весьма непродолжительное время.



Подготовил О. Боженко



МЕТАЛЛ ВМЕСТО НЕРВОВ

«Железные нервы», так говорят о смелом человеке с сильным характером. И вот теперь стало возможным сделать нервы если и не железными, то металлическими. Во всяком случае, частично.

Разрыв нервов у человека ведет к атрофии соответствующих мышц. В конечном итоге, это значительно снижает качество жизни и может стать причиной снижения ее продолжительности. При этом эффективного метода лечения таких повреждений нервов все еще не существует. Успех лечения зависит от способности нервов отрасти и вновь связаться. Однако с учетом того, что нервы растут со скоростью не более миллиметра в день, на восстановление нервной функциональности может уйти долгое время, за которое функции бездействующих мышц могут уже не подлежать восстановлению.

Ученые пекинского Университета Цинхуа впервые соединили разорванные нервы с помощью жидкого металла. При этом использованный материал значительно лучше передает электрический сигнал по сравнению с соляным электролитом, применяемым для имитации электрических качеств живой ткани.

В качестве материала учеными использовался сплав галлия, индия и селена (67%, 20,5% и 12,5% соответственно). Сплав имеет жидкое состояние при температуре тела и считается безопасным для здоровья.

В ходе эксперимента седалищные нервы соединили с икроножной мышцей лягушки-быка. Ученые измеряли сигналы, которые достигали мышцы при каждом сокращении. Затем нервы разорвали и поместили в одну трубку с жидким металлом, а затем с раствором Рингера. Этот физиологический раствор солей имитирует свойства жидкостей тела.

Выяснилось, что сигналы, проходившие через раствор Рингера, значительно ослабевали. Наоборот, они легко проходили через жидкий металл. По словам ученых, сигналы были практически соизмеримы с теми, которые проходили через неповрежденный нерв. Более того, жидкий сплав хорошо виден на рентгеновском снимке, и его можно легко изъять по окончании лечения.

На следующем этапе исследования ученые надеются создать специальные трубки, содержащие жидкий металл, которые позволят соединить разорванные нервы, а также фактор роста, который ускорит рост нервов. Разумеется, исследование находится на начальном этапе, и на множество вопросов ученым еще предстоит ответить. Главный из них – как поместить жидкий металл в тело, и насколько можно будет восстановить мышечную функциональность.

Пока ученым далеко до создания известного персонажа из фильма «Терминатор 2», но кто знает вначале нервы, а потом...

Подготовил Ф. Туров

БОЛЬШАЯ ТАЛИЯ - РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ



В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) разработан показатель индекса массы тела (ИМТ), предназначенный для определения избыточного/недостаточного веса.

Показатель ИМТ рассчитывается по формуле: масса тела(м) в килограммах деленная на квадрат роста(м²) в метрах. Полученный результат сравнивается с показателями таблицы:

До 16	Выраженный дефицит массы тела
16—18,5	Недостаточная масса тела
18,5—25	Норма
25—30	Избыточная масса тела
30—35	Ожирение первой степени
35—40	Ожирение второй степени
40+	Ожирение третьей степени

ИМТ не является идеальным показателем. Он не разделяет массу без жира и массу с жиром, и не определяет, в какой части тела отложены жиры. А это важно. Ведь с отложением излишнего жира в районе живота могут быть связаны болезни сердца и диабет. Таким образом, для оценки рисков здоровью нужно оценивать как показатель ИМТ, так и окружность талии.

В ходе исследования под руководством Джеймса Серэна из всемирно известной

клиники Мейо (США) были проанализированы данные на 600 тысяч человек со всего мира. Оказалось, что риск смертности для мужчин с окружностью талии более 110 см на 50% выше, чем для тех, у кого талия меньше 89 см. Для последних это означает увеличение продолжительности жизни на 3 года после 40 лет.

Для женщин показатели еще более серьезные: риск смертности для представительниц прекрасного пола с талией более 93 см на 80% выше, чем для тех, у кого талия меньше 68,5 см. Разница в продолжительности жизни после 40-ка составляет для них 5 лет.

Риск смертности на каждые 5 лишних см увеличивается для мужчин на 7%, а для женщин – на 9%. Более того, увеличение риска смертности в первую очередь зависит именно от размеров талии, а не от индекса массы тела ИМТ. Оказалось, что от ухудшения здоровья не застрахованы даже люди с нормальным ИМТ при наличии «лишнего» в области талии.

Остается непонятным, толи образ жизни человека, ведущий к появлению лишнего на талии, приводит к сокращению жизни, то ли сам лишний вес сгоняет в могилу. Этот вопрос ещё только предстоит выяснить.

Подготовил Ф. Туров

ПОЛЕТЫ ВО СНЕ И НАЯВУ

Детские полёты во сне знакомы многим. К сожалению, с возрастом это прекрасное чувство, как правило, проходит. Но не все с этим готовы смириться.

К таким людям относится группа инженеров и дизайнеров из Цюрихского университета искусств. Созданная ими установка Birdly чем-то напоминает сложный массажный стол с подвижными сегментами, имитирующими взмахи крыльев.

Испытать непередаваемое чувство полета можно также при помощи наушников и вентилятора, предназначенного для имитации ветра, бьющего в лицо.

Кстати говоря, к вентилятору прилагаются соответствующие запахи. В совокупности с устройством виртуальной реальности Oculus Rift все это позволяет переместиться в тело красного коршуна, летающего в виртуальной окружающей среде.

Примостившись на конструкции симулятора Birdly и одев на свою голову Oculus Rift, пользователь после некоторой тренировки становится виртуальной птицей, способной

выполнять в воздухе достаточно сложные маневры. Вентилятор имитирует поток набегающего воздуха, а запахи "леса, земли и некоторые другие ароматы дикой природы" позволяют придать виртуальной реальности максимальный уровень правдоподобности.

Birdly является наглядной демонстрацией того, что для полного погружения в обычную виртуальную среду в большинстве случаев требуется несколько больше, нежели игровой контроллер и очки виртуальной реальности.

Отметим, что мечты о свободном полете преследовали людей с незапамятных времен, наверное с того момента, когда человек впервые увидел летающую птицу. И теперь, благодаря развитию технологий виртуальной реальности и созданию симуляторов типа Birdly, люди получают возможность испытать в первом приближении на себе то, на что действительно похож свободный полет.

Подготовил Л. Кольцов



ТРЕХКОЛЕСНЫЙ ВЕЗДЕХОД

Что вы представляете, когда слышите выражение "трехколесный велосипед"? Скорее всего, это маленькое, но устойчивое средство передвижения для детей. Однако теперь появилась и взрослая версия, которая будет более интересна любителям экстремального туризма.

Новинка получила название Rungu Trikes, и её ключевой особенностью стало расположение двух колес в передней, а не в задней части.

По мнению разработчиков, такая конструкция позволяет увеличить проходимость по пересеченной местности. В продажу поступят 2 модели велосипедов: первая, Juggernaut, предназначена для пе-



редвижения по зыбким грунтам, песку и снегу благодаря широким шинам, а вторая, Kilimanjaro, больше подойдет для твердых каменистых трасс или города.

Приобрести обе модели можно за \$2500.

КОРЕЙСКИЙ КРАБ СПУЩЕН НА ВОДУ

Ученые Южно-Корейского института океанологии начнут испытания робота-краба для подводных исследований. 635-килограммовая машина может передвигаться по дну как настоящее ракообразное, и при этом способна выдержать огромное давление и сильные течения.

По словам инженеров, Crabster – самый большой в мире шагающий робот, предназначенный для применения на больших глубинах. Предполагается, что кроме научно-исследовательских работ машина будет использоваться и для починки подводных коммуникаций – нефте- и газопроводов, телекоммуникационных кабелей и т.д.

Шестиногий робот способен опускать голову и поднимать заднюю часть туловища, что позволит ему стабилизироваться при сильных течениях. Краб оснащен 11 камерами, среди которых одна – акустиче-



ская, которая дает возможность видеть даже в мутной воде, используя отражающиеся звуковые волны.

Робот управляется через систему кабелей длиной 500 метров. По ним же передается информация от робота, которая включает и цветную картинку, сделанную HD-камерой.

Максимальная скорость машины составляет 1,6 км/ч.

Подготовил Л. Кольцов



ИСТУКАНЫ БЕСКРАЙНИХ СТЕПЕЙ

В древние времена на Руси каменные статуи называли истуканами. В «Слове о полку Игореве» упоминается «тмутараканский истукан».

Подобные «истуканы» найдены также в степной полосе России, в Азербайджане, в Германии, Средней Азии и Монголии

Каменные бабы — антропоморфические каменные изваяния высотой от 1 до 4 м, изображающие мужчин-воинов, иногда женщин. Это почитаемые образы легендарных предков, прародителей, подателей жизни, благополучия, плодородия. Первые вопросы, которые возникают при знакомстве с ними, — кто, когда и с какой целью их создавал?

Исторические сведения

Упоминание о каменных бабах оставил поэт XII века Низами и средневековые путешественники Ибн-Фадлан и Рубрук. Посол папы римского Вильгельм де Рубрук, проезжая в 1253 году половецкой степью, сообщал: «Команды насыпают большой холм над усопшим и воздвигают ему статую, обращенную лицом к востоку и держащую у себя в руке перед пупком чашу». Кстати этимология слова «баба» происходит от тюркского «балбал», что означает «пращур», «дед-отец».

В 1594 году немецкий посол Э. Лассота, который приехал к запорожцам, оставил сообщение о том, что на «татарском берегу Днепра» на курганах или могилах он видел больше двадцати каменных статуй. В «Книге Большому Чертежу» (1627) упоминаются каменные фигуры «демны», которые были установлены на курганах или просто в степи и выполняли роль указателей для ориентиров бродов:

«А на речке на Терновке стоит человек камен, а у него кладут из Белгорода станичники доездная памяти, а другие памяти кладут на Самаре у двух девок каменных; а от каменного человека до Самари верст с 30.»

Тут каменные бабы упоминаются как обозначение конечных точек маршрутов караулов: казаки-станичники зарывали возле каменных баб специальные деревянные отметки («доездные памяти»); следующий караул должен

был найти эту отметку и привезти в стан как доказательство того, что они доехали до конца маршрута, а возле каменного изваяния зарыть уже свою отметку для следующего караула.

Начиная с XVIII века интерес к изучению каменных баб возрос. В 1851 году чиновник департамента Министерства внутренних дел России Пискарев составил первую карту местонахождений каменных статуй.

Эволюция каменных истуканов

Традиция изготовления каменных баб возникла в районах «Великого пояса степей Евразии» в среде так называемых курганных народов – подвижных скотоводческих племен, у которых существовал обряд захоронения в курганах. Каменные бабы устанавливались ими в поминально–погребальных святилищах, находящихся или на вершинах насыпных холмов, или в непосредственной близости от них.

За тысячелетия существования курганной скульптуры их стиль непрерывно трансформировался, но глубинные идеи назначения оставались постоянными, уходящими к мифологическому сознанию древнего человека, связанного с культом предков.

Первые каменные статуи появились на территории Кипчакской степи (территория от Иртыша до Дуная) в IV—II тысячелетии до н. э., последние около двух веков назад. Все они делятся на три группы:

Антропоморфные стелы эпохи меди и бронзы

Каменные статуи высекали в основном потомки индо-иранцев, которые жили в степях на территориях нынешней России и Украины в период раннего металла (энеолит и бронза IV—II тыс. до н. э.). Ими созданы так называемые нижнемихайловская, кеми-обинская, ямная и катакомбная археологические культуры.

В степи между Дунаем и Доном выявлено более чем 330 таких монументальных скульптур. Значительное их количество найдено в Северном Причерноморье и Крыму. Массовость и разнообразие ранних каменных статуй вызвали в 1960-х годах необходимость их классификации. Появились объяснения иконографического и семантического смысла статуй.

В зависимости от формы и приемов обработки стелы делятся на две группы:

Стела эпохи меди-бронзы (3-2 тыс. до н. э.) с сакральными изображениями (Сва-тово Луганской области)



Скифское каменное искусство

Первый тип — стелы-плиты без контуров головы, хотя их поверхность обработана. По своей форме они лишь условно приближаются к антропоморфности. Второй тип — антропоморфные стелы выполненные из плит, или столбоподобных глыб песчаника или кварцита с обязательным изображением головы.



Скифские статуи

Следующую по хронологии группу статуй составляют истуканы, оставленные скифами — ираноязычными племенами, которые господствовали в наших степях в середине I тыс. до н. э. Скифские скульптуры распространены на довольно значительной территории — от Румынии до Прикавказья. Преимущественно все изоб-

ражения скифов передают бородатых мужчин. В композиционно-художественном отношении они выполнены примитивно. Это довольно удивительно для народа, носителя высокохудожественного скифского «звериного стиля», воспитанного на контактах с древнегреческим классическим искусством. Этот парадокс всегда удивлял ученых:

«Скифские статуи не сравнить с греческой скульптурой. Интересно только, что скифы, которые так много позаимствовали у греков в монументальном искусстве, оказались мало восприимчивы к импульсам, которые исходили от их более утонченных соседей. А тем временем они посещали греческие полисы, видели скульптуры на площадях, которые передают образ человека с завершённым реализмом. Видели и, вероятно, оставались к ним равнодушными». (А. М. Хазанов «Золото скифов»)

Характерная особенность скифской скульптуры — ассиметричное положение рук: правая поднята к груди и держит священный сосуд из рога животного — ритон, левая рука — у пояса.

Подобные атрибуты встречаются и у тюркских каменных статуй, найденных в Сибири. Они держат в правой руке чашу, а в левой кинжал. На поверхности скифских статуй мы видим целый арсенал оружия, все, что полагается настоящему мужчине-воину.

Половецкие каменные бабы

Половецкие каменные бабы — памятники сакрального искусства половцев (кипчаков) IX-XIII века. Изваяния сделаны из серого песчаника по высоте от 1 до 4 м, встречаются на огромных пространствах от юго-западной Азии до юго-восточной Европы.

Статуи для половцев символизировали предков и ставились на наивысших участках степи, водоразделах, курганных могилиниках в специально сооруженных для них святилищах, которые иногда ограждались камнями. Святилища были квадратные или прямоугольные, их размеры зависели, видимо, от количества чтимых в них предков. В центре святилища ставили одну и больше мужских или женских статуй с лицами, обращенными на восток. Изредка попадались святилища со скоплением статуй до 12-15.

Святилища с истуканами были местом осуществления поминального культа предков, не связанного непосредственно с погребениями. Со временем этот обряд

трансформировался в культ вождей-покровителей орды.

Старейшие типы статуй — стеловидные плоские со слабой детализацией фигур или совсем без нее, причем характерной особенностью было абсолютное преобладание последних. Это были грубо обтесанные каменные столбы, контуры лица которых иногда вырезались в виде «сердечка» с закругленной или заостренной в виде башлыка вершиной. Лица вообще не изображались, или наносились Т-образные брови и нос, глаза и рот в виде овальных углублений. Такие фигуры впервые появились в половецкой степи приблизительно в первые десятилетия XI века.

Со временем на фигурах появились руки, которые держали на уровне живота чаши, и круглые выпуклости, которые изображали грудь.

XII век — век расцвета половецкой скульптуры и ее распространения в половецкой степи. В мастерских изготовлялись тысячи статуй. Мужчины и женщины изображались стоя и сидя, всегда с канонизированным положением рук с чашами для жертвоприношения или «угощения». Благодаря очень полным изображениям можно точно представить костюмы, украшения, оружие, материальную и даже духовную жизнь половцев. Мужские лица всегда изображались с усами и даже с бородой; женские — полные, круглые, как правило, с маленькими рыхлыми губами. Женщины, как впрочем, и мужчины изображались с голой грудью, подчеркивая основное назначение этого органа — кормление рода.

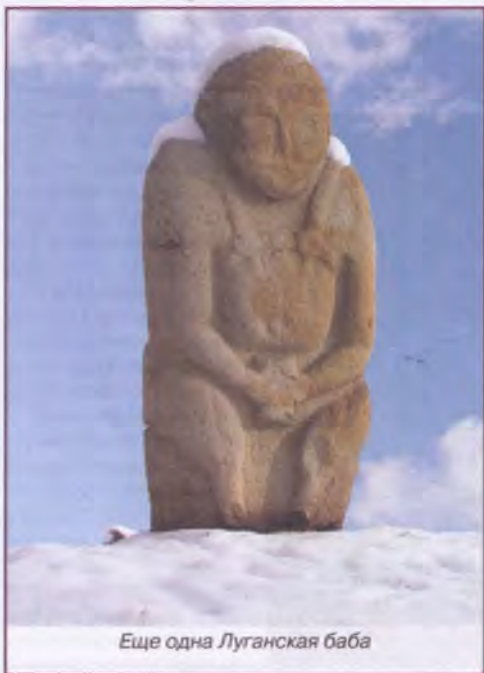
Мужские статуи изображались с усами и небольшой бородой, преимущественно без шапок, иногда с одной или несколькими косами. На некоторых фигурах одно или оба уха украшены сережками, изредка на шее гривна или ожерелье. Часто имеется оружие в виде кинжала или сабли.

Другой распространенный тип половецких скульптур — фигуры женщины с подчеркнутыми детородными органами. «Чернухинская мадонна» (найденная в поселке Чернухино Луганской области) держит на руках ребенка. Иногда женские фигуры изображаются с сосудами, которые они держат в правой руке, реже в обеих руках. Известно несколько случаев, когда на правой руке показана сидячая птица.

В конце XII века происходит заметное упрощение и примитивизация статуй. Перестали декорировать спины и изображать



Половецкая баба с чашей (Луганск)



Еще одна Луганская баба



Баба прусская из Археологического музея в Гданьске. Прусские бабы были найдены в землях, ранее населенных племенами пруссов, завоеванными в XIII веке Тевтонским орденом. Первое упоминание о «бабах» относится к началу XVIII века



Шигирский идол - один из древнейших идолов прообразов каменных баб.

Идол обнаружен в ходе раскопок, начатых в середине XIX века в Шигирском торфянике, на восточном склоне Среднего Урала северо-западнее Екатеринбурга

детали причесок и нарядов, убрали детализацию костюмов и с лицевой стороны. Нередко даже лица статуй оставляли гладкими. Вполне вероятно, что статуи раскрашивали. Очень редко, но можно увидеть в особенно глубоких вырезках орнамента следы черной или красной красок. На хорошо отшлифованной поверхности можно было нарисовать сложный и красивый рисунок, дать большую выразительность.

В XIII веке половцы были покорены монголами, традиция создания каменных баб пришла в упадок. Но даже на протяжении последующих столетий в некоторых славянских поселениях жила традиция отдавать почет половецким идолам, которые наделялись мистической силой, способной влиять на природу.

Музеи каменных баб

На протяжении веков количество половецких балбал постоянно уменьшалось. Первую волну уничтожений принесли татаро-монголы. Разрушая половецкий культ, захватчики полностью покоряли завоеванный им народ. Период XVIII — XX веков принес вторую волну массового уничтожения половецких идолов. В лучшем случае их свозили в барские имения, в худшем - использовали для хозяйственных и строительных нужд. Однако постепенно энтузиасты, краеведы и ученые встают на защиту исторических памятников. Появляются первые коллекции половецких статуй.

Одно из таких мест - Парк-музей антропоморфных стел и половецких каменных изваяний. Расположен на территории Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. В нем содержится коллекция антропоморфных стел катакомбной культуры XXV-XX века до н. е. (6 экз.) и памятников сакрального искусства половцев XI-XIII века (62 экз.).

Есть также большая коллекция каменных изваяний в Днепропетровском историческом музее. Это крупнейшее собрание не только в Украине, но и в Европе - 84 статуи. В коллекции музея есть древнейшие изваяния эпохи раннего металла (III - II до н.э.). Это время расселения древних Ариев в Евразии. Именно у них возникла традиция ваяния монументальных каменных статуй предков, сооружения объемных земляных насыпей - курганов - над погребениями.

Скифский период представлен всего пятью изваяниями. Небольшое количество

объясняется тем, что скифские изваяния встречаются гораздо реже, чем средневековые тюркские. Предположительно, в музейной коллекции есть и одно сарматское изваяние – скромная маленькая стела с большой круглой головой.

Но больше всего в коллекции – 67 – средневековых тюркских изваяний (два датируются X – XI веками, остальные – XII – первой половиной XIII веков).

Среди сотен сохранившихся каменных изваяний можно выделить некоторое количество наиболее запоминающихся экземпляров, характеризующих тот или иной стиль или тот или иной период. О них и расскажем.

Чернухинская мадонна

Более сорока лет назад недалеко от поселка Чернухино Перевальского района Луганской области в разрушенном кургане было найдено уникальное, не имеющее себе подобных в средневековой кочевнической скульптуре, изваяние. Кроме прекрасной прорисовки деталей костюма, украшений, лица, мастер изобразил на животе матери ребенка с признаками женского пола. Если древний скульптор подчеркнул признаки пола, значит, это имело значение. Хотя к моменту создания скульптуры главами родов у половцев были мужчины, возможно, такой акцент в скульптуре на половую принадлежность говорит о тех временах, когда женщина у половцев играла более важную роль.

Чернухинскую мадонну ученые относят к периоду расцвета половецкого камнерезного искусства (XII век). К стати, скульптура была найдена без головы. Она лежала отдельно от туловища. Отделили голову еще в древности.

Возможно, это результат зарождавшихся мусульманских веяний. Когда ислам укреплял свои позиции, начались гонения на иноверцев, разрушение их идолов. В курганах XIV века, когда половцы уже жили в Золотой Орде, им под страхом смерти было запрещено ставить статуи.

Чернухинской мадонне в областном Луганском краеведческом музее выделено центральное место.

Шигирский идол

Один из древнейших идолов прообразов каменных баб - Шигирский идол. Идол обнаружен в ходе раскопок, начатых в середине XIX века в Шигирском торфянике, на восточ-



Чернухинская мадонна (XII век) была найдена без головы. Голова лежала отдельно от туловища. Отделили голову еще в древности

ном склоне Среднего Урала северо-западнее Екатеринбурга — в это время там открыли месторождение рассыпного золота, и рабочие начали находить необычные предметы из рога, кости, дерева, камня, глины. Сам идол был найден в 1890 году на Втором Курьинском прииске Шигирского торфяника на глубине четырех метров.

На протяжении ста лет не утихали споры о датировке идола. Лишь в конце XX века результаты двух экспертиз показали: идол был выполнен в эпоху мезолита — 9,5 тысяч лет тому назад — то есть он гораздо старше египетских пирамид.

Туловище идола со всех сторон покрыто резным геометрическим орнаментом. Помимо орнамента на широких плоскостях идола вырезаны лица — личины. Их пять: три на лицевой стороне и две — на оборотной.

Каждая личина венчает отдельную фигуру. Всего на идоле, вместе с изображениями утраченной части, выделяется семь персонажей: верхнее двустороннее изображение с объемной головой и по три фигуры на лицевой и оборотной плоскостях. Все фигуры сугубо индивидуальны. Часть из них является антропоморфными изображениями, выполненными в «скелетном» или «рентгеновском» стиле, когда у фигуры обозначаются отдельные элементы скелета.



Этокский памятник

Среди изображений исследователи выделяют персонажи, связанные с Верхним (небесным) и Нижним (подводным или подземным) мирами, фигуры, воплощающие женское и мужское начало, мир растений и мир животных. При этом персонажи идола не поддаются однозначной трактовке.

Этокский памятник

Этокский памятник — гранитный памятник высотой 2,65 м, покрытый рисунками и резными надписями. Время создания — IV в. н. э. (по иным данным XII в.). Памятник обнаружен немецким путешественником и естествоиспытателем И. Гольденшtedтом в 1773 г. справа от дороги Нальчик-Пятигорск, у нынешнего селения Этоко (Ставропольский край).

Канцлер граф Николай Румянцев, в своем письме от 23 июня 1823 года митрополиту Евгению Болховитинову дал подробное описание памятника:

«Монумент состоит из одного гранитного камня вышиною в 8 футов и 8 дюймов. Очень грубо изображает человеческую фигуру с руками до самого пояса, а ниже пояса видна надпись. Она тем более интересна, что начертана на неизвестном языке буквами, составленными частью из греческих, а частью из славянских. После подписи высечены разные грубые фигуры. Одна изображает двух рыцарей. Лицо у статуи похоже не на монгольское, ибо нос длинен, и не на черкесское, будучи слишком кругло. Но что всего любопытнее и что может привести к разным заключениям, то это изображение маленького креста, находящееся на задней части воротника».

Над расшифровкой надписи бились многие исследователи. Заинтересовавшийся в 1886 году памятником академик В. В. Латышев предложил свое прочтение начальных строк: «Успокоился раб божий Георгий Грек ... 130 года 12 марта». От чтения последующих строк ученый отказался, заявив, что смысл их «не поддается восстановлению». Другие исследователи получили аналогичные переводы.

Опираясь на достигнутые результаты, А. Кафоев сделал свой вариант прочтения Этокской надписи: «Восемь сыновей Тауо, воспитанник — сын Пак погибли в сражении с утами. Плеяде сыновей восьми мужчинам (или восьми храбрейшим) посвящен (памятник)». Приведенные здесь слова Этокской надписи автор сопоставил со словами предания «Повесть о Баксане, сыне Дауове»:



Хакаска совершает ритуальное «кормление»
Улуг Хуртуях тас

«В IV веке на реке Баксане жил князь Дауо, у которого было восемь сыновей и одна дочь. Старший сын его Баксан был знаменитый нарт своего отечества. Говорят, что он был убит «готфским царем» со всеми своими братьями и восьмидесятью знаменитейшими нартами. Услышав это, народ предался отчаянию: мужчины били себя в грудь, а женщины рвали волосы на голове, говоря: «Убиты, убиты Дауовы восемь сыновей, увы! Дауовы восемь сыновей!»»

Предание говорит, что сестра убитых Дауовых сыновей перенесла их тела в Кабарду, похоронила с честью на берегу реки Этоко и воздвигла на могиле каменный памятник.

Тмутараканский камень

Тмутараканский камень — мраморная плита с высеченной на ней кириллической надписью на древнерусском языке, найденная в 1792 году на Таманском полуострове адмиралом П. Пустошкиным. В настоящее время хранится в Государственном Эрмитаже в Санкт-Петербурге. Является древнейшим свидетельством о гидрографических работах.

Текст надписи гласит:

«В лето 6576 (1068 год) индикта Глеб князь мерил море по льду от Тмутороканя до Корчева 14000 сажен».

В надписи речь идет о Тмутараканском князе Глебе Святославиче.

И в XIX, и в XX веках исследователи придерживались различных точек зрения по поводу подлинности камня. Дискуссия прекратилась в 1970-е годы, когда накопившееся число открытых памятников Древней Руси позволило провести подробный сравнительный анализ языка, особенностей шрифта и исторического контекста в целом.

Улуг Хуртуях тас

Улуг Хуртуях тас (букв. с хак.: Большая каменная старуха) — каменное изваяние в Хакасии, памятник Окуневской культуры конца III — начала II тысячелетия до н. э. Высота — 3,02 метра, вес — 2,6 тонны.

Каменное изваяние Улуг Хуртуях тас впервые было описано Даниэлем Готлибом Мессершмидтом в 1722 году:

«...Куртуяк была высечена из серого песчаника и вкопана в землю наклонно. Сзади можно было видеть подвешенные толстые, сплетенные из волос косы. Татары-язычники оказывали ей большой почет, трижды объезжали вокруг нее, после каковой цере-



Кernosовский идол



Тмутараканский камень

монии делали ей подношение в виде еды. От предков им доводилось слышать о том, что это Куртуякское изваяние было когда-то знаменитой матроной, и сам всемогущий бог превратил ее в камень и дали ей силу помогать женщинам от бесплодия».

Вот как описывает А. Н. Липский обряд поклонения Хуртуях тас уже после ее перемещения в музей:

«...Во дворе Абаканского музея, в собрании древних изваяний, стоит скульптура Хуртуях тас — каменной старухи, вывезенная мною в 1954 году от улуса Анхакова на Среднем Абакане. Это пещаниковый обелиск, тщательно обработанный, содержа-



Часть коллекции идолов Днепропетровского музея

щий изваяние лица головы, не выделенной из камня, и хорошо оформленный живот беременной женщины, с вырезанной на нем личиной... так вот, перед этим изваянием стояла молодая хакаска, держа мисочку с аракой — молочной водкой у рта каменной старухи. Рот изваяния обильно смазан сметаной. На земле стояли берестяные туяски с пищей, с аракой и абырты — хлебным напитком... Молодая женщина, подставив чашку с водкой ко рту изваяния, что-то шептала, кланяясь Хуртуях тас... Когда молодая женщина кончила молиться, я попросил ее и ее спутников зайти в музей. Здесь после упорных моих расспросов, старая женщина сказала, что молодая, ее невестка, десятый год замужем, но у нее нет детей, а мы слышали, что Хуртуях тас увезли в Абакан, и мы приехали сюда, чтобы просить ее дать нашей невестке детей...».

Керносковский идол

Артефакт эпохи энеолита, III тыс. до н. э., названный впоследствии Керносковским идолом, был найден в 1973 году у села Керносковки Новомосковского района Днепропетровской области. Хранится в Днепропетровском национальном историческом музее имени Д. И. Яворницкого.

По наиболее распространенной гипотезе изображает божество индоевропейского пантеона.

На первый взгляд, это небольшое (120x36x24 см, вес 238,5 кг) изваяние из серого песчаника, поражающее своей соразмерностью, каким-то особым благородством очертаний. К сожалению, правый бок стелы серьезно деформирован бульдозером. Он представляет собой прямо-

угольную, достаточно объемную плиту с небольшим выступом сверху — головой. Все 4 грани статуи покрыты многочисленными рисунками, изображениями, сделанными в технике невысокого рельефа.

В верхней части стелы мы видим руки, согнутые в локтях и поднятые вверх. Пальцы рук раздвинуты, обе руки соединены дугообразной линией. Ниже обозначены соски груди. Под левой рукой — лук с туго натянутой тетивой и вставленной стрелой.

Особенно насыщена изображениями центральная часть стелы. Прямо под руками находится рисунок с явно мифологическим сюжетом: человек с хвостом, с палицей в левой руке, преследует двух зверьков. От кисти правой руки, вниз, идет изображение предмета, напоминающее палицу, булаву на рукояти. Под сценой охоты — 4 предмета с рукоятями — долото, вислобушный топор, топор с выступающим обушком, обычный проушной топор; рукояти всех предметов опущены вниз. Над поясом находится еще один рисунок, напоминающий черепаху или распластанную шкуру зверя.

В нижней части стелы изображен пояс, под ним — фаллос. Под фаллосом — две идущие друг за другом лошади (жеребец и кобыла); выше лошадей — квадрат (загон для лошадей?).

На левой стороне изваяния размещен 3-х ярусный орнамент: две параллельные линии, под ними — три треугольника вершинами вверх, ниже — зигзаг, еще ниже — 3 ряда узора. Под орнаментом запечатлена эротическая сцена: две распостертые фигуры, женская, обращенная спиной к мужчине (последний с хвостом и фаллосом).

Под эротической сценой, ниже линии пояса — рисунок животного с широко распластанными рогами (бык?).

Для того чтобы заглянуть в вечность, ощутить ее, необязательно ехать на край земли, совершать паломничество к неизвестным памятникам древности, таким, как египетские пирамиды или руины древнегреческих храмов. Каменные бабы Степной Украины занимают достойное место среди самых ярких и оригинальных памятников древнего мира. Они, в полном смысле этого слова, являются хранителями вечности, в них заключены бесценные знания, которые не только помогают познать прошлое, но и понять настоящее, смысл человеческого бытия.

Георгий Лятошинский

АДАМ И ЕВА ПОСТАРЕЛИ

Голландские ученые обнаружили раннюю версию истории Адама и Евы, которая примерно на 800 лет старше библейского текста. История изгнания из Рая была записана на так называемых угаритских глиняных табличках, найденных в Сирии и датированных XIII-м веком до нашей эры.

Таблички были частично расшифрованы к 1970 году, но исследователям Марио Корпель и Йоханнес де Моор из протестантского духовного Университета Амстердама удалось перекомпилировать и переосмыслить семитские тексты, написанные на угаритском языке.

На глиняных табличках записаны клинописные тексты, где Адам представлен в виде Бога, который борется со «злым богом». Но дьявол превращается в змея, отравляет «древо жизни» и кусает Адама. Укус приводит к потере бессмертия, и Бог Солнца, чтобы утешить Адама и начать род человеческий, знакомит его с Евой, «хорошей женщиной».

В отличие от библейской версии этот миф изображает Адама как Бога, говорит профессор Марио Корпель. «А Ева, в этой оригинальной версии, не несет никакой вины».



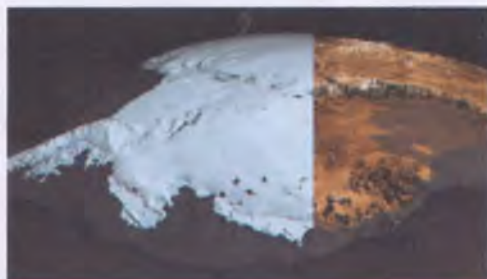
Ученые опубликовали свое исследование в книге «Адам, Ева и Дьявол».

ТЕПЛО И ХОЛОД АНТАРКТИДЫ

Чтобы понять, как далеко может зайти нынешнее потепление климата, нужно знать, как климат менялся в прошлом.

В эоцене (55-33 млн. лет назад) Земля пережила один из самых теплых периодов в своей истории. Так, в Антарктиде в это время росли пальмы. Об этом говорится в статье американских специалистов из Йельского университета, опубликованной в журнале Proceedings of the National Academy of Sciences.

Авторы решили исправить это упущение и проанализировали соотношение изотопов кислорода-18 и углерода-13 в раковинах ископаемых двустворчатых моллюсков с самой северной части Антарктики.



Выяснилось, что в зависимости от сезона поверхностная температура моря в этом регионе 40-50 млн. лет назад колебалась в пределах 10°-17°C, а среднегодовая температура составляла 14°C. В наши дни Тихий океан имеет такую температуру в районе побережья Калифорнии. По словам авторов статьи, в других частях Антарктики в тех же широтах было еще теплее.

Подготовил К. Кириенко



Одеждой, изготовленной в Китае, в наши дни никого не удивишь, но три тысячи лет назад...

Ученые обнаружили на территории Китая древнейшие штаны. По мнению историков из Германского археологического института, первые штаны были созданы, чтобы защитить от натирания ноги всадников при верховой езде. Долгое время изобретателями штанов считались скифские

САМЫЕ СТАРЫЕ ШТАНЫ

кочевники. Однако находка опровергает устоявшееся мнение.

Проводя раскопки, специалисты наткнулись на могилы двух мужчин 40-летнего возраста, предположительно воинов или пастухов. Оба мужчины были похоронены в шерстяных штанах, хорошо сохранившихся в условиях высокогорья.

Радиоуглеродный анализ показал, что штаны были изготовлены между XIII-м и X-м столетиями до нашей эры. Каждые штаны были сшиты из трех кусков материи и декорированы небольшими узорчатыми вставками.

Археологи отмечают, что ткань и нитки, использовавшиеся при пошиве штанов, хорошо соответствуют друг другу по расцветке и качеству. Это значит, что ткачи и портные в ту эпоху тесно взаимодействовали между собой.



В 2012 году экспедиция палеонтологов из Университета Торонто обнаружила в Мраморном каньоне на территории национального парка Кутеней (Канада) местонахождение ископаемых организмов кембрийского периода возрастом около 500 млн. лет.

Среди находок оказались несколько десятков представителей рода *Metaspriggina*. Проанализировав их, ученые заново реконструировали строение тела этого существа

ДРЕВНИЕ РЫБЫ ОКАЗАЛИСЬ БОЛЬШЕГЛАЗЫМИ

и пришли к выводу, что *Metaspriggina* является самой древней рыбой из известных на сегодня.

Палеонтологи насчитали в головном отделе *Metaspriggina* семь пар хрящевых дуг. Первая пара хрящей немного утолщена и, возможно, является зачатком челюстей, остальные шесть, по-видимому, поддерживали жабры. Кроме того, *Metaspriggina* обладала большими глазами камерного типа, какие сейчас имеются у большинства позвоночных и некоторых головоногих моллюсков.

Судя по тому, что глаза располагались на верхней стороне головы рыбы, они помогли ей видеть животных, парящих над ней в толще воды. Благодаря этому *Metaspriggina* избегала нападений хищников, в роли которых выступали крупные беспозвоночные.

Подготовил К. Кириенко

САМОЕ ДЛИННОЕ ЭХО

Большинству из людей приходилось оказываться в замкнутом помещении или в местах, свойства которых благоприятствуют акустическому эффекту, известному под названием эхо. Вероятно, некоторых людей интересовало и то, сколько времени может длиться эхо. Крикнув погромче и прислушавшись, они на несколько секунд погружались в мир «акустического зеркала».

Но одному из исследователей удалось обнаружить и сделать запись эха, которое длится рекордное на нынешний день время.

Честь обнаружения места с самым длинным эхом принадлежит профессору Тревору Коксу, которому удалось проникнуть через 50-сантиметровый нефтепровод внутрь нефтехранилища времен Второй Мировой войны, находящегося в Шотландии.

Нефтехранилище, в котором экспериментировал Кокс, вырублено в скале. Оно было сооружено в 1938-1941 годах и представляет собой сеть резервуаров, соединенных друг с другом трубами.

Резервуар, в котором был зафиксирован рекорд, насчитывал около ста метров в длину при толщине стен 45 сантиметров.

Объем такой цистерны составил 25,5 миллиона литров.

Изначальным звуком был звук холостого пистолетного выстрела. Широкополосные звуковые колебания продолжались в течение 75 секунд с момента выстрела, а низкочастотные колебания на частоте 125 Герц, что соответствует резонансной частоте полости цистерны, можно было зарегистрировать и через 112 секунд.

К сожалению, человеческое ухо является не столь чувствительным, как приборы, использованные профессором Коксом. Поэтому для того, чтобы услышать что-либо на записи после 40-секундной отметки, потребуются одеть хорошие наушники и сделать громкость повыше.

Эхо, длительностью 112 секунд, вероятно, скоро займет надлежащее место в Книге мировых рекордов Гиннеса.

Предыдущий рекорд для эха в искусственных помещениях был установлен в 1970 году и составил 15 секунд. Источником звука выступила захлопнутая дверь. Рекорд был зафиксирован в часовне в мавзолее Гамильтона, также расположенном в Шотландии.

Подготовил О. Боженко



ТАНЦУЮЩИЕ КАПЛИ

Технология левитации капель жидкости при помощи ультразвуковых акустических колебаний известна ученым достаточно давно. Исследователям из Национальной лаборатории Аргонна Министерства энергетики США и Лаборатории термодинамики Швейцарского федерального Технологического института в Цюрихе, с помощью воздействия ультразвуковых волн удалось заставить капли жидкости парить и перемещаться в пространстве. А группа ученых из Университета Клемсона в Южной Каролине, руководимой профессором Веию Рэн, заставила капли воды не только парить и передвигаться в пространстве, но и изменять свою форму.

Играясь с левитирующими каплями воды, исследователи могли оперировать всего двумя параметрами ультразвуковых колебаний, их амплитудой и частотой. Увеличение амплитуды колебаний приводило к тому, что капля воды из круглой превращалась в плоский диск, и чем больше была амплитуда, тем меньше становилась толщина водяного диска.

Подстраивая частоту звуковых колебаний, исследователи добивались того, что капли воды приобретали выступы, количество которых было равно номеру гармоники резонансной частоты.

Но есть ли какое-нибудь практическое применение у подобных "чудес"? Конечно же, есть. Группа профессора Рэна проверяла работу опытного образца установки, которая предназначена для удаления из воздуха летающих в нем частиц различных веществ. Такие технологии достаточно широко используются в шахтах и на металлургических предприятиях для удаления пыли из воздуха. Но, к сожалению, традиционные методы получения водяных капель не обладают достаточной эффективностью при удалении частиц пыли, размеры которых составляют около микрометра и меньше, и которые оказывают самое вредное влияние на легкие и дыхательные пути людей.

"С помощью современных технологий можно создать ультразвуковые распылители воды больших размеров и большой производительности. Но, к сожалению, для их работы потребуется необоснованно большое количество энергии" - рассказы-

вает Джон Сейлор, участник исследовательской группы, - "Наша опытная установка является лишь доказательством работоспособности идеи, а для ее практического воплощения нам придется проделывать еще массу работы".



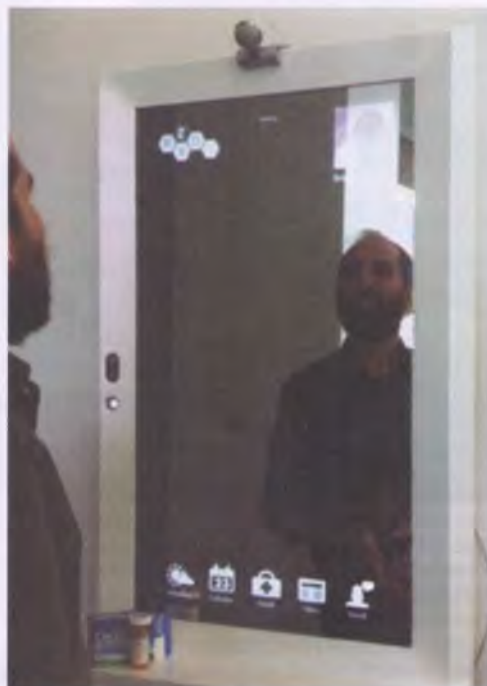
СВЕТ МОЙ ЗЕРКАЛЬЦЕ, СКАЖИ...

Ванная комната, пока что, оставалась тем редким местом, где нас не мог достать информационный шквал, обрушивающийся на нас со всех сторон в повседневной жизни. Но компания R&D Lab решила исправить это упущение.

Зеркало, спроектированное в этой лаборатории, является новым шагом в подаче новостей: теперь их можно просматривать во время утренней рутины — чистки зубов, расчёсывания и т.д. С помощью этого зеркала можно будет заказать новую упаковку своего лекарства или узнать о нем дополнительную информацию. Необходимо просто просканировать зеркалом RFID-чип на упаковке. Также посредством нового зеркала можно будет обмениваться сообщениями с сотрудниками или членами семьи.

Разработчиками представлены две версии устройства: одна предоставляет информацию о лекарствах, а также всевозможные скидочные купоны, а другая позволяет совершать онлайн-покупки и виртуально примерять вещи.

Такое устройство, теоретически, могло бы работать с технологией распознавания лиц, что открыло бы перед ним множество



новых возможностей. К примеру, можно было бы активировать индивидуальные настройки света по желанию пользователя, распылять определённый запах, который ему нравится, и другое.

КАРДИОЗЕРКАЛО

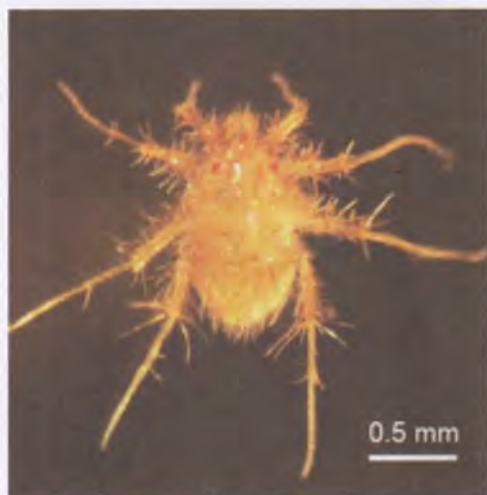
Группа студентов из MIT Media Lab разработала зеркало под названием Cardiocam Mirror. Оно было презентовано на выставке SIGGRAPH 2011 Emerging Technologies. Необычность зеркала заключается в том, что оно подсчитывает пульс человека, который в него смотрится, и отображает эту информацию на своей поверхности.

Суть работы Cardiocam Mirror состоит в следующем. С каждым ударом сердца капилляры на лице наполняются кровью, а потом освобождаются от неё. Это меняет цвет лица человека. Встроенная в зеркало веб-камера записывает эти изменения, после чего компьютер обрабатывает данные и определяет пульс.



На данном этапе разработок Cardiocam Mirror может определить только пульс, но в будущем исследователи надеются, что зеркало по одному отображению человека сможет определять уровень холестерина и индекс массы тела.

Подготовил М. Стеценко



Клещ *Paratarsotomus macropalpis* обитает в Южной Калифорнии. Он был открыт еще в 1916 году, но до сих пор специалисты практически ничего не знают о его образе жизни. Ученые из Колледжа Питцера обратили внимание на этот вид, занимаясь ис-

КЛЕЩ-БЕГУН

следованием особенностей мускулатуры членистоногих.

Когда биологи записали на видеокамеру перемещения клеща в естественных условиях, они поняли, что ненароком открыли мирового рекорсмена по бегу. Ранее самым быстрым существом на Земле считался австралийский жук-скакун, который за секунду покрывает расстояние, равное 171 длине своего тела (для сравнения, гепард за секунду пробегает всего 16 длин своего тела).

Клещ-бегун по размерам сопоставим с семечком кунжута, но за секунду он перемещается на расстояние, превышающее длину его тела в 322 раза. Если бы человек бежал с подобной скоростью, то он преодолел бы за час около 2100 километров. «Ловить этих клещей достаточно сложно, но еще сложнее снимать их бег, поскольку они всё время убегают за пределы поля зрения видеокамеры», - пояснил Сэмюэль Рубин, соавтор открытия.



Известно, что некоторые лягушки могут поедать очень крупную добычу, включая мышей. Они захватывают ее, выбрасывая вперед свой язык. До настоящего времени остается неясным, как именно работает «охотничье снаряжение» этих созданий. Чтобы разобраться в данном вопросе, авторы статьи опубликованной в журнале *Scientific Reports*, провели эксперимент с четырьмя лягушками, купленными в зоомагазине.

ИЗМЕРЕНА “ЯЗЫЧЕСКАЯ” СИЛА

В ходе опытов перед лягушкой помещали стекло, а за ним - сверчка. Когда животное выбрасывало язык, ученые измеряли, насколько сильно он прилипает к стеклу.

Всего с каждой особью было проведено по 20 опытов. Выяснилось, что в первый момент соприкосновения со стеклом возникающих сил адгезии достаточно, чтобы притянуть жертву, по массе превосходящую саму лягушку в среднем в 1,5-2,9 раз (максимум - 3,4).

Как отмечают ученые, в реальности лягушки не нападают на столь крупных жертв, что доказывает - возможности их языка превосходят их потребности.

Подготовил К. Кириенко

ЖИВОТНЫМ НРАВИТСЯ БЕГАТЬ



Клетки для домашних грызунов часто оборудуют беговыми колесами, чтобы животное, чье передвижение ограничено, хоть как-то двигалось. Ученые Лейденского университета (Нидерланды) задались вопросом, является ли подобное поведение естественным или возникает в результате заточения.

Для этого было организовано два места наблюдения. Одно – в зеленой зоне города, где много отдыхающих, и другое – на пустыре, где людей практически не бывает. На месте было установлено беговое колесо, а напротив него – камера, включающаяся по движению. Приманивали животных миской с едой.

Оказалось, что полевые мыши с удовольствием бегают по колесу, как и крысы, а также прыгают лягушки и даже ползают

улитки. Но больше всех тренажер нравится мышам. Из 1011 случаев, зарегистрированных за 2 года, 734 раза колесом пользовались мыши.

Даже когда еду убрали, животные продолжали приходить на пробежку. Это наблюдалось как в людном месте, так и на пустыре.

Ученые предполагают, что бег в колесе животные считали полезным сами по себе, либо это была какая-то форма игры.

МАЛЕНЬКИЕ, НО ГРОМКИЕ

Стрекотание кузнечиков знакомо практически всем людям, начиная с самого детства. Эти насекомые поют, потирая зубчатой жилкой одного переднего крыла жилку на другом крыле. Большинство кузнечиков поют на частотах 5-20 кГц (человек слышит звуки до 20 кГц).

Ученым из Университета Линкольна повезло обнаружить в Эквадоре три новых вида кузнечиков, чьи самцы «разговаривают» с самками исключительно на ультразвуковых частотах в районе 150 кГц. Это делает их рекордсменами по высоте голоса в животном мире: другие существа, издающие ультразвуковые сигналы, такие как дельфины и летучие мыши, практически никогда не делают это на столь высоких частотах.

По мнению ученых, петь громко и на высоких частотах кузнечикам *Supersonus* помогает резонатор на правом крыле.



Несмотря на его крошечные размеры (площадь крыла всего 0,5 мм²), на нем умещается зеркальце, которое сидит на вершине выпуклой складки. Когда во время пения складка прижимается к спинке кузнечика, образуется замкнутая резонирующая коробочка. Она-то и отвечает за уникальные вокальные способности.

Подготовил К. Кириенко



РАДУЖНЫЕ ОБЛАКА

Радужные облака — довольно редкое оптическое явление, при котором очень тонкие облака, находящиеся вблизи Солнца, окрашиваются в спектральные цвета. Обычно эти цвета пастельные, бледные, но при определенных условиях могут быть и очень яркими

Видел в небе разноцветное облако, как получается такое явление?

*Игорь Л., г. Черновцы
(Вопрос читателя)*

Период конца XIX — начала XX веков подарил человечеству целую плеяду великих ученых в области ядерной физики, генетики, исследований полярных областей. Например, целью экспедиции Роберта Скотта на «Терра Нова» в Антарктиду в 1910–1912 годах был не только спортивный бросок к Южному полюсу, но и комплексные геофизические исследования самого южного континента Земли. Так, Джордж Симпсон, штатный метеоролог экспедиции, по результатам наблюдений за оптическими эффектами в облаках опубликовал в 1912 году первую статью, посвященную такому явлению как иризация в облаках (от греческого — радуга), еще называемому «радужными облаками».

Что?

Радужные облака — довольно редкое оптическое явление, при котором очень тонкие облака, находящиеся вблизи Солнца, окрашиваются в спектральные цвета. Обычно эти цвета пастельные, бледные, но при определенных условиях могут быть и очень яркими. Симпсон справедливо указал на то, что иризация является наиболее распространенным видом венцов — оптического явления, связанного с дифракцией света на каплях переохлажденной воды в облаках и образованием цветных кругов в облачной пелене вокруг Солнца.

По своей сути, радужные облака — это части несостоявшихся венцов. И если полноценные венцы в атмосфере встречаются крайне редко, то радужные

облака увидеть можно почти каждому, главное — быть внимательным! Наблюдать за радужными облаками лучше всего в темных очках, чтобы не ослепнуть, ведь появляются они только вблизи Солнца, на расстоянии около 3–15°, в отдельных случаях до 30°. Но если светило скрыто за чем-то (за другим облаком, за горой и т. д.), то иризацию можно увидеть и невооруженным глазом.

Где?

Наблюдается иризация обычно на краях перистых, перисто-кучевых и высоко-кучевых облаков. Источником света, кстати, может быть не только Солнце, но и Луна. Иризацию можно увидеть на конденсационных следах самолетов, а еще — на верхней части кучево-дождевых облаков (на так называемой вуали или наковальне). Правда, такие радужные облака не предвещают ничего радужного, напротив, они говорят о скором ухудшении погоды! А чаще всего иризация встречается в высоко-кучевых линзовидных облаках, характерных для горных местностей. Воздух в горах более чистый, практически без примесей, в результате водным каплям гораздо труднее

переходить в кристаллы. Дело в том, что для появления иризации переохлажденная вода предпочтительнее ледяных кристаллов.

Солнечный свет, попадая на облачную каплю или кристаллик льда, отклоняется по прямой линии. При этом величина отклонения света зависит от длины волны, поэтому дифракция солнечного света всегда приводит к его разложению в спектр. Вокруг каждой капли за счет такого однократного рассеяния формируются цветные круги. Их яркость очень мала и видна только под определенным углом. Размер цветных кругов зависит от радиуса облачных частиц.

В облаке с большим разбросом частиц по размеру цветные круги будут накладываться друг на друга и иризация пропадет. В оптически плотных облаках возрастает эффект, связанный с многократным рассеиванием, что тоже «смертельно» для эффекта радужности. Таким образом, идеальными для иризации являются оптически тонкие облака (или части облаков) с однородным распределением облачных частиц по размеру и форме. Чем выше такая однородность облачных частиц, тем ярче



Иризация на перисто-кучевых облаках
Фото О. Баргунова. Гималаи, 3 ноября 2011 года



Иризация на краях линзовидных (лентиколярных) высоко-кучевых облаков
 Фото О. Бартунова. Гималаи, 4 января 2013 года

цвета у радужного облака. Инно у водных капель. Да и размером они куда удачнее своих ледяных собратьев.

Для образования радужных облаков размер облачных частиц должен быть в 5–50 раз больше длины световой волны, то есть от 3,5 до 35 мкм для красного и от 2 до 20 мкм для синего цвета. Наблюдения показывают, что наиболее яркие радужные облака отмечаются в облаках с размером частиц около 10 мкм и меньше. А согласно последним данным спутниковых наблюдений, наиболее распространенный размер кристаллов льда в облаках — около 30–40 мкм. Диапазон изменчивости капель воды в облаках чаще всего 2–3 мкм и 10–15 мкм. Именно такие переохлажденные капли и являются идеальными для образования радужных облаков!

Кстати, еще один интересный факт: именно Джордж Симпсон в своей статье 1912 года на основании наблюдений за радужными облаками первым подтвердил (хотя и косвенно), что вода в облаках находится в переохлажденном состоянии. Современные наблюдения показывают, что примерно до температуры около -15°C облака практически полностью состоят из капель воды, до температуры -40°C — как

из капель воды, так и из кристаллов льда, и лишь при более низкой температуре вода в жидкой фазе в облаках почти не встречается.

Когда?

Сейчас активно изучается явление иризации аномально высоких и холодных перистых облаков, состоящих из ледяных кристаллов, которые имеют почти моноперемерное распределение по размеру. Расположены эти облака вблизи тропопавзы (узкого слоя атмосферы, разделяющего тропосферу и стратосферу), их температура около -70 – -75°C , а размер ледяных частиц всего 2–5 мкм. В одной из последних работ американские ученые сделали предположение, что эти ледяные кристаллы образовались в результате опускания из стратосферы частиц серной кислоты, которые служат своеобразными ядрами конденсации для водяного пара.

В стратосферу сера попадает во время крупных извержений вулканов, особенно «хороши» для этого тропические вулканы. Они могут забросить серу в стратосферу на высоту до 20–30 км, здесь сера быстро распространяется по всей планете (благодаря циркуляции Брюера — Добсона, которая

переносит воздух из тропиков в полярные широты) и начинает медленно оседать в нижние слои атмосферы. Процесс оседания может продолжаться до 2–3 лет.

Сульфатные аэрозоли в стратосфере вызывают различные оптические эффекты, начиная от красочных закатов и рассветов, заканчивая так называемыми кольцами Бишопа — разновидностью гало с бело-голубым ярким центром и темной красно-коричневой окраиной.

Например, взрыв вулкана Пинатубо в 1991 году, привёл к настоящему буйству световых явлений в атмосфере.

Так, в Голландии кольца Бишопа регистрировались практически каждый день, си-

ноптики не видели их только в дни со сплошной низкой облачностью. Возможно, что и радужные облака наблюдались чаще, однако прямых сведений об этом нет: на сегодняшний день какая-либо систематическая оценка климатологии этого явления отсутствует. Так что для подтверждения влияния вулканов на образование радужных облаков, похоже, придется ждать следующего мощного извержения. А пока можно просто наслаждаться photographиями, которыми делятся с нами везучие исследователи необычных природных явлений.

«Троицкий вариант»
Александр Чернокульский,
канд. физ.-мат. наук



Иризация на перисто-кучевых облаках
Фото О. Баргунова, Гималаи, 18 октября 2009 года

МИФИЧЕСКИЕ ВОДЯНЫЕ

Если верить многочисленным преданиям, в японских реках и озерах водится водяной каппа (яп. «речное дитя»).

Каппа известен по всей Японии, однако, в зависимости от района страны, его имя или внешний вид могут немного отличаться. Кроме того, существуют также различные родственные виды, такие как: сэко — каппа, который в возрасте 2-3 лет забрался в горы, — существо из айнской мифологии; призрачный получеловек-полужервь; суйко — существо, встречающееся также в китайской мифологии, дословно переводится как водный тигр.

Мифический каппа столь же неуловим, как и «снежный человек», обитающий в лесах и горах. Ни разу никому не удавалось документально зафиксировать существование водяного, или представить его останки.

И вот неожиданно его мумифицированные останки стали экспонатами на выставке в Японии, которая проводилась в резиденции семьи Симадзу в префектуре Миядзаки на острове Кюсю. Показывали часть руки, якобы принадлежащую японскому водяному. Владеют этим экспонатом члены семьи Симадзу, чьи предки, по преданию, застрелили каппу еще в 1818 году, подкараулив его на берегу водоема. С тех пор сохранились только 15-сантиметровая часть «руки» и 8-сантиметровая часть «ноги».



Представленные на выставке останки японского водяного

Если верить легендам, то останки, которые ныне представлены на выставке, не единственные. В 1801 году в японской префектуре Тиба был пойман еще один каппа.

Японский водяной по древним описаниям невелик ростом - с ребенка 10 лет. Похож на лягушку и черепаху одновре-



Изображение каппы, о поимке которого на пляже города Мито, префектура Тиба, сообщалось в 1801 году

менно. Кожу имеет лягушачью по фактуре, по цвету - от серо-зеленой до голубой. На спине и груди - черепаший панцирь. Голова покрыта шерстью, на темечке углубление вроде блюдца, которое заполнено водой. Именно оно дает ему сверхъестественную силу. Оно всегда должно быть заполнено водой, иначе каппа утратит силу или даже умрет. Вместо носа - клюв. Пальцы соединены плавательными перепонками. Пахнет рыбой.

Считается, что каппа любит шалости, но не наносит человеку вреда. Однако есть истории о том, что проходящих возле воды или купающихся людей каппа затягивает в воду, топит и вытаскивает из заднего прохода утопленника шарик, который съедает или отдает королю драконов в качестве налога. Этот мифический шарик представляется особым органом, при вынимании которого человек становится дураком.



Современная иллюстрация из японской книги

В наши дни каппа считается божеством воды, водяным демоном - милым существом, которое защищает природу и охраняет водоёмы от загрязнения. На некоторых старых иллюстрациях встречаются каппы женского пола, но в мифологии они исключительно самцы. «Очевидцы» сообщали, что они - эти самцы - не смотря на малый рост, весьма охочи до земных женщин.

Как и «снежными людьми», каппами занимаются криптозоологи и всяческие любители сверхъестественного, таинственного и эзотерического. Они считают, что мифы на пустом месте не рождаются.

Криптозоологам возражают просто зоологи, которые говорят, что легенды о каппах спровоцированы встречами с гигантскими саламандрами - «ханзаки» - агрессивными ящерицами, достигающими в длину до полутора метров.



Гигантская японская саламандра

Подготовил П. Костенко

КРЫЛАТЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Тришкин кафтан – так говорят о непродуманном и небрежном устранении недостатков, которое влечет за собой возникновение новых. Выражение - название басни И. А. Крылова, в которой рассказывается, как ее герой Тришка для починки локтей кафтана, обрезал рукава, а чтобы надставить рукава, обрезал полы, в результате чего кафтан стал таким, «которого длиннее и камзолы».

Шут гороховый - человек служащий всеобщим посмешищем. Первоначально - пугало на поле, засеянном горохом. С горохом некогда были связаны народные обряды. Во время святочных забав в числе действующих лиц был ряженный, окутанный гороховой соломой. В конце Масленицы возили соломенное чучело шута горохового.



Юмор висельника - шутки человека, находящегося в тяжелом или безнадежном положении. Вероятно, восходит к немецким народным легендам о Тиле Уленшпигеле, в одной из которых он потешал шутками толпу, собравшуюся посмотреть на его казнь.

Улыбка авгуров - обмен улыбками людей, хорошо понимающих друг друга; улыбка обманщиков. Авгурями в Древнем Риме назывались жрецы, толковавшие волю богов по полету и крику птиц. Марк Туллий Цицерон в своей книге «О гадании» рассказывает, что, обманывая веривших в их предсказания, авгуры при встрече друг с другом едва удерживались от смеха.

Смотреть как баран на новые ворота – смотреть с недоумением, ничего не понимая. Происходит оборот из наблюдений. Если заменить или хотя бы покрасить ворота, то бараны не узнают своего двора и поэтому долго смотрят на них, не решаясь войти.



ВСЁ ЕСТЬ ЯД...

Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм присвоил себе громкий псевдоним Парацельс, то есть подобный Цельсу — римскому философу, оставившему капитальный труд по медицине. Парацельса считают предтечей современной фармакологии

Когда заходит речь о Парацельсе, первое, что вспоминается, это его знаменитый принцип: «Всё есть яд, и ничто не лишено ядовитости; одна лишь доза делает яд незаметным». Или в ином изложении: «Всё — яд, всё — лекарство; то и другое определяет доза». В самом деле, трудно — если вообще возможно — найти вещество, которое не оказалось бы ядом или лекарством. И очень мало веществ, которые были бы только целительными или только губительными.

Отравления лекарствами, принятыми в чрезмерной дозе, — это «классика жанра» в детективах и печальная судебно-медицинская статистика в реальной жизни. Даже такие «безобидные» снадобья, как парацетамол, анальгин или аспирин, вполне могут отправить на тот свет. Пусть не так эффективно, как цианистый калий, — но через необратимое поражение жизненно важных органов. Самая обыкновенная вода может стать смертельным ядом даже для очень здоровых людей при избыточном питье. Известны случаи смерти спортсменов, солдат, посетителей дискотек. Причиной было избыточное питье: более 2 литров воды в час.

Приведу еще несколько выразительных примеров.

Стрихнин — общеизвестный смертельный яд, почти вдвое сильнее знаменитого цианистого калия. Когда-то им травили волков и бродячих собак. Но в дозе всего 1 мг успешно лечит парезы, параличи, быструю утомляемость, функциональные нарушения зрительного аппарата.

В истории исследования Севера известно немало случаев тяжелых и даже смертельных отравлений печенью белого медведя. Причем свеженькой, парной. Оказывается, в печени полярного хищника накапливается витамин А в громадной концентрации: до 20 тысяч МЕ в одном грамме. Человеческому организму для удовле-

творения насущных потребностей достаточно всего 3300–3700 МЕ витамина в сутки. Всего 50–100 граммов медвежьей печени достаточно для серьезного отравления, а 300 граммов могут свести в могилу.

Ботулотоксин — один из самых страшных ядов, известных человечеству. В годы Второй мировой войны всерьез рассматривался в качестве химического оружия. А в наше просвещенное время препаратом ботулотоксина — ботоксом — успешно лечат мигрень, стойкие мышечные спазмы. И просто улучшают внешность.

Медицинское применение пчелиного и змеиного ядов общеизвестно.

Собственно говоря, принцип Парацельса — это частный случай первого закона диалектики — взаимного перехода количественных и качественных изменений. Но, если ограничиться первой частью его знаменитой фразы, оставив только «Все есть яд, и все есть лекарство», открывается новая интересная тема.

В самом деле, Филипп Ауреолович, будучи в полном восторге от медицинских успехов, искусственно сузил свой воистину великий принцип, ограничившись рассмотрением только вопроса о дозе, о количестве вводимого в организм вещества.

Доза — только один из множества аспектов взаимодействия вещества и организма, в котором любое данное вещество выступает в одной из трех ипостасей — нейтральной, целительной или убийственной.

Медикам и биологам эта тема хорошо знакома. Особенно медикам, поскольку составляет основное содержание науки — фармакологии, без знания которой невозможно сколько-нибудь осмысленная работа в медицине. Но для читателей, чьи познания в биологии ограничены прочно забытыми школьными уроками, многое окажется новым и необычным.

Что же еще, кроме дозы, делает яд лекарством, а лекарство ядом?

Особенности организма

Есть у нас в организме фермент: глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа. Содержится он в эритроцитах. Подробное описание этого фермента может быть очень интересным, но уведет нас от темы. Важно сейчас то, что наряду с нормальной формой G-6PD (так сокращенно обозначается этот фермент) существуют пять аномальных его вариантов, разной степени неполноценности.

Лекарства, вызывающие гемолиз при недостаточной активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы

Препараты, вызывающие клинически выраженный гемолиз	Препараты, в некоторых случаях обладающие гемолитическим действием
Анальгетики и антипиретики	
Ацетилсалицид	Фенилсалицил, ацетилсалициловая кислота (большая доза), аспирин, аспирин, парааминосалициловая кислота
Противомаларийные препараты	
Пентахин, паломид, премакин, хиноид	Хлоакин (атабрин), хинин, хлорохин (демагин), пириметамин (дараприн), плазмозин
Сульфаниламидные препараты	
Сульфаниламид, сульфазидин, сульфатиазол, салазо-сульфазидин, сульфаметоксипридазин (сульфаниридазин), сульфанил-натрий, сульфаметоксазол (бактрим)	Сульфадиазин (сульфадин), сульфатизол, сульфотеразин, сульфазоксазол
Нитрофураны	
Фуразолидин, фуразолодон, фурадонин, фурагин, фуразолин, нитрофурантоин	
Сульфоны	
Диаминодифенилсульфон, тиазолон (примидол)	Сульфоксон ¹
Антибиотики	
	Левомецитин (хлорамфеникол), новобиотин натрияевая соль, амфотерицин В
Туберкулостатические препараты	
	Натрия парамонопосалицилат (ПАСК-натрий), гидразид изоникотиновой кислоты, его производные и аналоги (изониазид, рифампин, фтивазид, тубазид)
Другие лекарственные препараты	
Нифтолы (нифталин), фенилгидразин, толуидиновый синий, тринитротолуол, несальварсан, нальдоксовая кислота (невиграмон)	Аскорбиновая кислота, метиленовый синий, димеркапрол, витамин К, коллоидин, нитраты

Неполноценность G-6PD проявляется как снижением «работоспособности» эритроцита и сокращением срока его жизни, что само по себе очень неприятно, так и способностью красной кровяной клетки разрушаться при попадании в организм самых обычных веществ, в том числе вкусных и полезных.

Разрушение эритроцитов — гемолиз — может происходить массово, что приводит к гемолитической анемии — малокровию. И это еще полбеды. Иногда гемолиз происходит настолько быстро и массивно, что организм оказывается отравлен собственным



Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм (Гогенхайм)

свободным гемоглобином. Особенно страдают почки, печень и селезенка, на которые обрушивается непосильная нагрузка (см. таблицу). В особо тяжелых случаях почки выключаются полностью и необратимо...

Аномалия эта наследственная. За синтез G-6PD отвечает ген, расположенный в X-хромосоме, значит, данная аномалия сцеплена с полом.

Болезнью это назвать можно с некоторой натяжкой, поскольку существуют бессимптомные формы недостаточности G-6PD. Человек живет и чувствует себя вполне здоровым, пока не вкусит запретный плод.

К таковым относятся: конские бобы (*Vicia faba*), вербена гибридная, горошек полевой, папоротник мужской, голубика, черника, красная смородина, крыжовник. И длинный список самых обычных лекарств. Вот так мы «расширили» Парацельса. Не только доза, а также наследственная особенность организма делает ядом лекарства. И даже самую обычную еду.

Дефицит G-6PD чаще всего встречается среди коренного населения стран Средин-

земноморья и других малярийных регионов. При чем тут малярия? К этому интересному вопросу вернемся немножко позже.

Смертельная еда

Можно ли умереть от кусочка сыра и бокала доброго красного вина? Нет, конечно. Если все в порядке с MAO. Есть в организме такой фермент — моноаминоксидаза — MAO.

Он выполняет серьезную функцию — разрушает гормоны и нейромедиаторы (вещества, передающие нервные импульсы), относящиеся к группе моноаминов. Это адреналин, норадреналин, серотонин, мелатонин, гистамин, дофамин, фенилэтиламин, а также многие фенилэтиламиновые и триптаминовые ПАВ.

Особенно важную роль играет MAO в центральной нервной системе, поддерживая правильное соотношение нейромедиаторов, определяющих эмоциональный статус. Иначе говоря, при помощи MAO мозг балансирует между эйфорией и депрессией, между нормой и психическими расстройствами.

И не только это. Соотношение различных моноаминов определяет норму или расстройства множества жизненно важных параметров организма: артериальное давление, сердечный ритм, тонус мускулатуры, активность органов пищеварения, координацию движений...

При депрессии — самой модной хворобе в наше время — нарушен как суммарный уровень различных моноаминов в головном мозге, так и их соотношение. А раз так, то медикаментозное лечение депрессии должно быть направлено на исправление этих нарушений.

Один из способов решения этой задачи — подавление активности MAO. В самом деле, если MAO будет медленнее разрушать нейромедиаторы, они станут накапливаться в ткани мозга, и депрессия отступит. Так и происходит, когда больной принимает лекарства — ингибиторы MAO. Таких лекарств сейчас много.

Все было бы хорошо и даже замечательно, если бы на фоне лечения ингибиторами MAO человека не подстерегала очень серьезная, даже смертельная, опасность: отравиться самой обычной едой.

Дело в том, что многие продукты содержат как готовые моноамины, так и их химические предшественники: тирамин, тирозин

и триптофан. На фоне подавленной активности MAO их поступление в организм приводит к всплеску уровня моноаминовых медиаторов и гормонов. Развиваются тяжелые, потенциально смертельные расстройства: гипертонический криз и серотониновый синдром.

Поэтому приходится переходить на строгую диету и полностью исключить:

Красное вино, пиво, эль, виски.

Сыры, особенно выдержанные.

Копчености.

Маринованную, вяленую, соленую рыбу.

Белковые добавки.

Пивные дрожжи и продукты их переработки.

Бобовые.

Шоколад.

Квашеную капусту...

и длинный список лекарств, категорически несовместимых с ингибиторами MAO. Этикие лишения сами по себе способны загнать в депрессию.

Прав был Парацельс: воистину все есть яд и все есть лекарство. Но вот в этой ситуации, как понять: что есть что?

Когда в товарищах согласья нет

Допустим, что пациент, принимающий ингибиторы MAO, простудился и, мучимый насморком, закапал себе в нос какой-нибудь нафтизин — надежное, проверенное средство. И вместо безобидной заложенности носа получил гипертонический криз, нарушений сердечного ритма и психомоторное возбуждение.

Так проявит себя — в данном конкретном случае — лекарственная несовместимость. Два хороших — сами по себе — лекарства при совместном применении стали «ядом».

Явление лекарственной несовместимости хорошо известно медикам. При введении в практику нового лекарства оно обязательно и очень тщательно испытывается на совместимость, и на основании результатов таких исследований выработываются рекомендации по применению данного препарата и список противопоказаний. На примере некоторых лекарств мы покажем несовместимость их друг с другом, а также, как проявляется эта несовместимость.

Адреналин, гормон надпочечников, активно применяющийся в кардиохирургии и реаниматологии, приводит к возбуждению ЦНС при сочетании с антидепрессантами,



Из лианы Chondrodendron tomentosum индейцы Амазонии получают страшный яд ку-раре. Этот же яд совершил переворот в анестезиологии, а значит, в хирургии и ревматологии



Bella donna — красавица в переводе с итальянского. На всех остальных языках — ядовитая трава. Ее яд — алкалоид атропин — лекарство, без которого немислима современная медицина

но ослабляет действие диуретиков. Его введение вместе с сердечными гликозидами приводит к сбоям в работе сердца: тахикардии и экстрасистолии.

Если к нейролептику аминазину добавляю антигистаминный препарат димедрол, то это вызывает сонливость, падение дав-



Не только любое лекарство, но и любое вещество может стать ядом

ления. Действие спотворных аминазин усиливает.

Широко применяемые антациды, нейтрализующие соляную кислоту в желудке (маалокс, ренни и т. д.), задерживают всасывание других препаратов, которые принимают через рот.

Аспирин при сочетании с тренталом и гормональными средствами может привести к кровоточивости желудка и кишечника.

Барбитураты (группа средств, тормозящих активность ЦНС) снижают активность антибиотиков, гормональных препаратов, сердечных гликозидов и фуросемида.

Бета-блокаторы, которые чаще всего применяют при гипертонии, взаимоуничтожают эффект эфедрина, адреналина.

Сердечные гликозиды, транквилизаторы, нейролептики снижают мочегонное действие верошпирона.

Далеко не всегда несовместимые лекарства становятся ядом. Не так уж редко, действуя в противоположных направлениях, они взаимно нейтрализуют лечебный эффект. Тогда их просто нет смысла принимать.

В толстенных справочниках по лекарственной несовместимости сам черт ногу сломит. Поэтому сейчас появились компьютерные программы, позволяющие мгновенно проверить комбинацию препаратов, назначенных данному пациенту.

В инструкциях, прилагаемых к лекарствам, обычно указываются основные противопоказания и запрещенные сочетания с другими лекарственными средствами.

Это очень полезно прочесть перед тем, как начать давать — принимать новое лекарство, особенно если оно не единственное. У врача голова не Дом Советов, он может всего и не упомнить.

Обстоятельства и место действия

Южная Америка, джунгли... Первые европейцы наблюдают, как охотятся индейцы с помощью духовых трубок и отравленных стрел. Стрелы крохотные, но попадание такой стрелы в любую часть тела неминуемо означало быструю гибель жертвы. Стрелы смазаны очень сильным ядом. Но что удивительно: индейцы спокойно ели добытую на охоте дичь, и ни малейших признаков отравления у них не было!

Там же, в тропиках, местные жители добывают рыбу, вымачивая в воде ветки и листья некоторых ядовитых растений. Мертвая рыба всплывает ниже по течению. А потом рыбаки спокойно едят эту рыбу, ничуть не тревожась о собственной безопасности.

Что общего в этих способах добычи пропитания с помощью ядов? Свойства ядов. Они безвредны, если проходят через желудок, и смертельно ядовиты, если попадают непосредственно в кровь.

Выходит, что от способа введения вещества в организм зависит характер его действия — губительный или целительный. Или оно никак не проявит себя — как в историях с охотничьими ядами.

Множество веществ ведут себя по-разному, попадая в организм разными путями. Например, сулема — дихлорид ртути. При наружном применении в составе мазей или растворов — хорошее лекарство против кожных болезней и неплохое средство дезинфекции. Но это же вещество, принятое внутрь, становится опасным ядом, вызывающим смертельное отравление с крайне мучительными симптомами.

Йод. Незаменимый и вполне безопасный домашний антисептик. В хирургии он успешно применяется вот уже полтораста лет:

как в виде простейших водных и спиртовых растворов, так и в довольно сложных йодорганических препаратах. Но тот же химический элемент в составе рентген-контрастных средств, вводимых внутривенно, выступает как сильный аллерген, дающий тяжелые реакции, иногда вплоть до смертельно опасного анафилактического шока. При этом даже у одного и того же человека йод выступает в роли лекарства при наружном применении и в роли яда — при внутреннем.

В анестезиологии и интенсивной терапии иногда требуется непрерывно контролировать артериальное давление «прямым» способом: вводя катетер, соединенный со специальным датчиком, в периферическую артерию. Обычно в лучевую артерию на запястье либо в плечевую — в локтевом сгибе. Устройство выглядит как обыкновенная капельница, поскольку время от времени надо промывать тоненький катетер, чтобы он не забивался кровяными сгустками.

Так вот, эту систему всегда самым тщательным образом маркируют: АРТЕРИЯ! АРТЕРИЯ! АРТЕРИЯ! Боже упаси ввести туда лекарство — даже самое распрекрасное, — предназначенное для введения в вену! Дело, скорее всего, закончится потерей конечности после долгих и мучительных усилий ее спасти.

Что будет, если лекарство, рассчитанное на внутривенное введение, попадет «мимо вены»? Может быть, оно просто не сработает. Но что станет с больным, если ожидаемого действия нет? А если ситуация критическая и между жизнью и смертью — минуты, секунды?

Или «сработает»... К примеру, самый обычный хлористый кальций, введенный в вену, оказывает многообразнейшее лечебное (иногда жизнеспасительное) действие. Но введенный по ошибке рядом с веной, вызовет воспаление и даже некроз (омертвление) тканей.

И наоборот: многочисленные лекарства для подкожного или внутримышечного применения превращаются в очень опасные яды, будучи введены внутривенно. Это всевозможные масла, суспензии, эмульсии.

Самое внимательное чтение и самое буквальное исполнение инструкций по применению данного лекарства — только это позволит лекарству не стать ядом, а врачу — убийцей.



Малярийный комар может убить, а может и исцелить

Есть ли что-нибудь полезней генетических болезней?

Таковыми вот парадоксальными сентенциями любил щеголять один мой остроумный одноклассник. А на самом деле так ли уж парадоксален этот парадокс?

Наверное, ни один разговор о наследственных болезнях не обходится без упоминания серповидно-клеточной анемии (талассемии). Суть болезни в том, что эритроциты имеют не нормальную — менискообразную — форму, а — серповидную. Причина ее — мутации в генах HBA1 и HBA2, ответственных за синтез белковых цепей гемоглобина. В зависимости от сочетания мутантных генов в данном организме болезнь может быть легкой, средней тяжести и тяжелой. Или вообще бессимптомной.

Наследуется она по рецессивному типу. Это значит, что, если в геноме данного человека находятся нормальная и мутантная аллели, он останется здоровым или проявления болезни будут незначительными. А если две мутантные аллели — разовьется полная клиническая картина.

Эта очень неприятная хворь встречается довольно редко по всему земному шару, но часто (даже слишком часто) — у арабов, евреев-сефардов, турок и представителей других народов Средиземноморья. Даже само название — «талассемия» — от греческого «таласса» — море. И еще в нескольких, достаточно удаленных друг от друга и от Средиземного моря регионах талассемия поражает больший процент населения,



чем это должно было бы быть, если исходить из случайного распределения мутантных генов в популяции.

Что же мешает естественному отбору вытеснить уродливый ген? И что объединяет разные «талассемические» районы? Ответ на оба вопроса один: малярия.

Оказалось, что возбудитель малярии — одноклеточный паразит плазмодий — не способен заражать эритроциты, содержащие «нестандартный» гемоглобин. Даже легкобольные или клинически здоровые носители мутантных генов HbA1 и HbA2, у которых в эритроцитах имеются как уродливые, так и вполне нормальные молекулы гемоглобина, не болеют малярией.

Создалась ситуация, при которой совершенно здоровые люди умирают, а больные — живут. Получается, что с точки зрения естественного отбора данная наследственная болезнь — благо, «лекарство» против зла, «яда» — малярии.

Абсолютно такая же ситуация с болезнью дефицита G-6PD. Эритроциты, в которых не хватает этого фермента, не поражаются малярийным плазмодием. Некоторые ограничения в диете — не слишком дорогая плата за возможность спокойно жить в опасной местности?

Есть ли еще примеры подобных парадоксов, когда болезнь полезна? Да сколько угодно!

Подагра — мочеислый диатез. Сравнительно недавние исследования показали очень даже заметную корреляцию долголетия и уровня мочевой кислоты в крови.

Совершенно аналогичная ситуация с талассемией: в крайних проявлениях — мучительная болезнь, в менее выраженных — долголетие!

Ранний токсикоз при беременности. Ну очень неприятное состояние! Статистические исследования показали, что у женщин, не страдающих от этого расстройства, чаще случаются выкидыши. Получается, что тошнота, рвота, крайняя избирательность в еде — это естественная защита плода от поступающих с пищей вредных ему веществ.

Ну ладно, в приведенных примерах болезнь, если она лекарство, то профилактическое, предотвращающее другие, более опасные. А может ли болезнь лечить?

Может!

До 1907 года, в котором Пауль Эрлих создал свой знаменитый «препарат 606» (сальварсан, кстати типичный яд — соединение мышьяка), заражение сифилисом было равносильно смертному приговору. Лекарств от него не было. Вернее, не было безопасных лекарственных веществ против сифилиса. А средство исцеления существовало. Вернее, было — малярия!

Дело в том, что возбудитель сифилиса — бледная спирохета очень чувствительна к высокой температуре. А для малярии как раз характерны приступы лихорадки, при которых температура «зашкаливает». Умышленно заражая больного малярией, его избавляли от сифилиса, а от малярии потом излечивали хинином. Лечение получалось тяжелое, даже опасное для жизни, но ведь помогало же!

Время от времени перечитывая написанное, я задаю себе вопрос: «Так до каких же пределов можно расширить Парацельса?»

Получается, что пределов такому расширению нет...

Тогда, скажите на милость, что есть яд и что есть лекарство?

Ответ очевиден: ВСЁ.

Аркадий Голод,
врач-анестезиолог

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ФОНАРИ

Рассказывают, что когда-то Никита Хрущев, съездив в США, увидел там уличные фонари с отражателями и очень удивился, почему у нас такого нет. Зачем, мол, мы освещаем небо? Отражатели у советских фонарей после этого появились довольно быстро, но удивляться некоторым вещам приходится до сих пор. Почему, мол, до сих пор не придумали?

Освещение улиц больших городов — необходимая, но дорогостоящая мера. Пешеходы и водители находятся в большей безопасности, когда улицы, дороги и тротуары освещены фонарями, а не только фарами проезжающих машин. В то же время, когда среди ночи на улицах никого нет, фонари продолжают тратить электроэнергию. Деньги и энергию может сэкономить система, отключающая и включающая освеще-



нение в зависимости от уличного движения.

Исследователи из Института технологий города Бандунга в Индонезии создали быстро реагирующую систему для уличных фонарей, которая фиксирует проезжающие машины и автоматически включает свет. Подобная система сможет значительно уменьшить потребление энергии в городах по всему миру.

ПРОСТОЙ КАК ТОПОР

Уж, казалось бы, что-что, а топор улучшить никак нельзя. Да и что в нём улучшать-то. Но финский изобретатель Хейкки Карна так не считал и создал «Vipukirves Leveraxe» — топор, который является инновационным инструментом для колки дров. Центр тяжести Leveraxe смещён относительно рукоятки и к нему добавлен дополнительный рычаг.

Все, кто пытался колоть дрова традиционным топором, знает, что это требует много сил. Особенно на первые удары. С изобретением Карны каждый взмах топора откалывает кусок дерева по окружности. Топор не застревает в древесине и сохраняет устойчивость для следующего взмаха. Можно легко и безопасно начать откалывать чурки подходящего размера с боков, ударяя ближе к краю. Лучше, если чурка первоначально будет установлена в широкую автомобильную шину. Тогда отколотые части не будут разлетаться, и их можно будет, взяв все вместе, сложить в поленицу.

При этом новый топор безопаснее обычного. Leveraxe не отскакивает, как это может порой случиться с традиционным топором.



Вместо этого он преобразует кинетическую энергию в энергию вращательного движения, которую легче контролировать.

Подготовил М. Стеценко



СЛАНЦЕВЫЙ ГАЗ

В наше время широкое распространения получила тема ресурсов, запасов, добычи сланцевого газа.

Она волнует многих людей, причём не только с экономической точки зрения, но и с точки зрения влияния его добычи на экологию

Что такое сланцевый газ?

Это разновидность природного газа, хранящегося в небольших газовых образованиях, коллекторах, в толще сланцевого слоя осадочной породы. Запасы отдельных газовых коллекторов невелики, но они огромны в совокупности и требуют специальных технологий добычи. Что характерно для сланцевых залежей, - они встречаются на всех континентах, таким образом, практически любая энергозависимая страна может себя обеспечить необходимым энергоресурсом.

Этот энергоресурс вызывает повышенный интерес мировой общественности. Предположения экспертов, что запасы сланцевого газа неисчерпаемы, будоражат воображение и приводят к возникновению различных часто экономически-необоснованных мифов светлого будущего человечества.

Более сдержанное отношение к исключительным качествам сланцевого газа связано с мировым опытом внедрения других «революционных» видов возобновляемого топлива, например, атомной энергетики, на развитие которой наложен мораторий в большинстве стран мира после аварии в Чернобыле и Фукусиме.

По своим физическим свойствам очищенный сланцевый газ принципиально ничем не отличается от традиционного природного газа. Однако технология его добычи и очистки подразумевает гораздо большие, по сравнению с традиционным газом, затраты.

Сланцевые газ и нефть — это газ и нефть из неформированных месторождений. При помощи «гидрофразыва» человек может извлечь топливо из земли

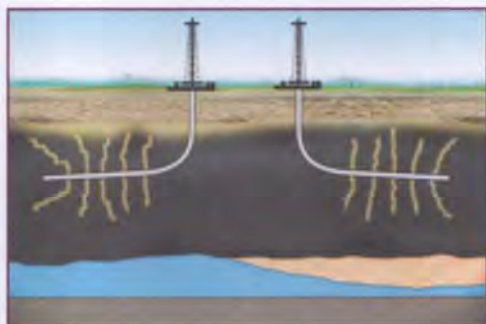
до того, как оно соберётся в нормальные месторождения. Такие газ и нефть содержат огромное количество примесей, которые не только повышают стоимость добычи, но и усложняют процесс обработки. То есть сжимать и сжигать сланцевый газ дороже, чем добытый традиционными методами. Сланцевые породы могут содержать от 30 % до 70 % метана.

Первая коммерческая газовая скважина в сланцевых пластах была пробурена в США в 1821 году Вильямом Хартум во Фредонии, Нью-Йорк. Инициаторами масштабного производства сланцевого газа в США являются Джордж П. Митчелл и Том Л. Уорд.

Масштабное промышленное производство сланцевого газа было начато организацией Devon energy в США в начале 2000-х на месторождении Barnett Shale, которая на этом месторождении в 2002 г. пробурила впервые горизонтальную скважину. Благодаря резкому росту его добычи, названному в СМИ «газовой революцией», в 2009 году США стали мировым лидером добычи газа (745,3 млрд. куб. м), причём более 40 % приходилось на нетрадиционные источники (метан из угольных пластов и сланцевый газ).

В первом полугодии 2010 года крупнейшие мировые топливные организации потратили \$21 млрд. на активы, которые связаны с добычей сланцевого газа. На тот момент некоторые комментаторы высказывали мнение, что ажиотаж вокруг сланцевого газа, именуемый сланцевой революцией, — результат рекламной кампании, вдохновленной рядом энергетических компаний, вложивших значительные средства в проекты по добыче сланцевого газа и нуждающихся в притоке дополнительных сумм. Как бы то ни было, после появления сланцевого газа на мировом рынке цены на газ стали падать.

К началу 2012 года цены на природный газ в США упали до уровня значительно ниже исходной стоимости добычи сланцевого газа, в результате чего крупнейший спекулянт на рынке сланцевого газа — организация Chesapeake energy — объявила о сокращении производства на 8 %, а капитальных вложений в бурение — на 70 %. В первом полугодии 2012 года газ в США, где наблюдается его переизбыток, стоил дешевле, чем в Российской Федерации, которая обладает крупнейшими в мире разведанными газовыми запасами. Низкие цены вынудили ведущие газодобывающие



фирмы сократить добычу, после чего цены на газ пошли вверх. К середине 2012 года ряд крупных компаний, занимающихся добычей сланцевого газа, стали испытывать финансовые трудности, а Chesapeake energy оказалась на грани банкротства.

По мнению ряда зарубежных экспертов, ожидающиеся через несколько лет поставки сланцевого газа из США в Европу не создадут угрозы для поставок трубопроводного газа от «Газпрома», поскольку российский газ более конкурентоспособен по сравнению с американским из-за того, что расходы по добыче и транспортировке газа из Российской Федерации намного ниже аналогичных издержек для сланцевого газа из США. Однако другие полагают, что у Российской Федерации осталось 3-4 года «сытых лет» до реального прихода сланцевого газа и сланцевой нефти, после чего она не сможет быть конкурентной в условиях ВТО.

Пока еще рано судить о том, насколько большое влияние может оказать разработка сланцевых газа и нефти.

Особенности технологии добычи сланцевого газа

Что такое сланцы?

Сланцы представляют собой осадочные породы, прошедшие определенные стадии преобразования. Первым делом происходит накопление рыхлых осадков — как правило, в водоемах. Самыми мощными отложениями являются озерно-болотные и морские прибрежные. С течением времени осадки уплотняются (литогенез), потом происходит формирование породы (диагенез), далее порода преобразуется (катагенез). Заключительная стадия — метаморфизм. Таким образом из рыхлого



Буровая на месторождении сланцевого газа Marcellus в Пенсильвании (США)

песка образуется сначала песчаник, потом песчано-глинистый сланец и, наконец, гнейс.

Все эти геологические подробности нужны для понимания условий, в которых появляется и хранится в природе сланцевый газ. Дело в том, что на финальной стадии – стадии метаморфизма – происходит не просто дальнейшее уплотнение породы и ее дегидратация (обезвоживание), но и образование в условиях высокой температуры и высокого давления новых минералов, таких, например, как калинит, хлорит, глауконит, с характерной для глинистых минералов плоской таблетчатой формой.

Если изначально в донных отложениях наряду с обломочной частью (песчинками кварца и полевого шпата) находится некоторое количество органики, то в определенных случаях эта органика концентрируется и производит пласты углей (один из видов так называемого керогена). Другие виды керогена становятся исходным материалом для формирования впоследствии нефти и газа. Под действием давления и температуры бурые угли преобразуются в так называемые тощие угли, выделяя при этом большое количество газа. Например, лабораторными исследованиями установлено, что при преобразовании 1 т угля бурого угольной стадии выделяется 140 м³ газа. Это очень большие объемы генерации, и потому в тех местах, где залежало большое количество концентрированной органики, сформировались высокогазоносные пласты, а газ из этих пластов, наряду со сланцевым,

является ресурсом, добываемым из нетрадиционных источников.

Природные фильтры и перегородки

В случае со сланцами геологи имеют дело с рассеянной органикой, преобразование которой приводит к выделению газа, но он так и остается в микротрещинах между минералами. Минералы эти, как уже говорилось, имеют плоскую таблетчатую форму и, что самое главное, практически непроницаемы для газа.

Традиционные газовые и нефтяные месторождения приурочены, как правило, к структурным ловушкам – антеклинальным структурам. По сути это складка породы, направленная вверх (противоположность такой складке, то есть впадина, называется синеклизой). Антеклинальная складка образует своего рода свод, под которым за счет силы гравитации происходит перераспределение фаз: вверху формируется некая газовая «шапка», ниже – нефтяная или газоконденсатная оторочка, еще ниже – газовой-водяной контакт. Причем породы, слагающие структуры классических месторождений углеводородов, должны обладать хорошими фильтрационными характеристиками, с тем, чтобы газ или микроскопические частички нефти могли за счет разности в плотности и весе подниматься к центральной части этой структуры, а вода – отжиматься вниз. Таким образом, частички нефти и пузырьки газа могут проходить сквозь породу большие расстояния и собираться с обширного пространства, формируя крупные залежи. Сланцевый же газ скапливается в больших объемах не может – он заперт в микротрещинах между пластинками минералов с крайне низкими фильтрующими свойствами. Этим и объясняются все особенности и проблемы его добычи.

Как добраться к сланцевому газу?

Что если пробурить скважину в районе залегания газоносных сланцевых пластов? Газ из нее удастся получить совсем немного. В этом случае зона влияния скважины окажется равной нескольким сантиметрам – именно с этого крошечного пятка под землей удастся собрать газ (для сравнения – зона влияния скважины в традиционном месторождении равна сотням метров). Непроницаемые сланцы держат свои углеводородные сокровища взаперти. Однако у сланцев есть свойство,

которое так и называется – сланцеватость. Свойство это заключается в том, что все трещины ориентированы в определенных направлениях, и если пробурить горизонтальную скважину «в крест», то есть перпендикулярно трещинам, можно одновременно вскрыть гораздо больше полостей с газом.

Это правильное решение, но необходимого эффекта не дает и оно, ибо не гарантирует хорошей связи ствола скважины с большим количеством трещин. Поэтому бурение горизонтальной скважины обязательно дополняется гидроразрывом породы, причем гидроразрывом многостадийным. На первой стадии гидроразрывная жидкость подается в самую дальнюю, призабойную часть скважины. Затем участок трубы длиной 150–200 м перекрывается специальным клапаном в виде шарика, и следующий гидроразрыв производится уже ближе к устью скважины. Таким образом, если ствол скважины имеет длину 1000–1200 м, то на ее протяжении делается пять-семь гидроразрывов. Вместе с жидкостью в образовавшиеся полости поступает пропант, который не дает породе вновь сомкнуться. Пропант состоит из песка или керамических шариков, то есть по определению имеет хорошие фильтрующие свойства и не мешает газу проникать в ствол скважины.

Технологии прокладки горизонтальных скважин и гидроразрывов уже достаточно хорошо отработаны и используются в коммерческой добыче.

Какие недостатки добычи сланцевого газа?

Сразу после вскрытия скважины давление выходящего из земли газа и его объемы (дебиты) весьма высоки. Однако поскольку емкость хранящих газ трещин все же невелика, то в течение года эти показатели падают на 70–75%. Если учесть, что газ в основном добывается не просто так, про запас, а во исполнение контрактных обязательств перед потребителем, такое существенное падение объемов добычи придется компенсировать за счет добуривания новых скважин. При этом надо учитывать, что оборудование горизонтальной скважины для добычи сланцевого газа обходится примерно в полтора-два раза дороже, чем для традиционной вертикальной. Отсюда первая серьезная проблема: добыча сланцевого газа имеет чрезвычайно экстенсивный характер, несет с собой боль-



Добыча сланцевого газа в Великобритании

шие затраты на создание все новых и новых скважин, а также занимает обширные территории, что делает использование этой технологии проблематичным для густонаселенных стран.

Поскольку по мере истощения скважины, имеющей зону влияния всего в несколько десятков метров (даже после гидроразрывов), давление в ее устье существенно падает, это создает и вторую серьезную экономическую проблему: газ с низким давлением нельзя подавать непосредственно в газотранспортную систему, где стандартное давление составляет 75 атм. Та же проблема, кстати, и с метаном из угольных пластов: давление на устье составляет всего 1,5 атм. Значит, «нетрадиционный» газ надо дополнительно сжимать, используя при этом так называемый отжимной компрессор, который очищает газ от пыли и влаги и дополнительно дожимает. Это дорогая машина с низким КПД, так что придется тратить на ее функционирование немалое количество добытого газа.

Как делается горизонтальная скважина?

Сначала забурируется вертикальный ствол, и на глубине происходит изменение его направления по определенному азимуту и под определенным углом. Бурение ведется не роторным способом (когда в скважине вращается вся сборная труба), а с помощью забойного двигателя, приводимого в действие подаваемой под давлением промывочной жидкостью. Двигатель вращает долото, а раздробленная долотом порода выносится наружу с помощью той же промывочной жидкости.



Добыча сланцевого газа в Польше

Искривления направления можно достичь, вставив в соединенные резьбой трубы изогнутый участок. Так происходит поворот скважины. Однако наиболее распространенный способ на сегодня – это изменение направления скважины с помощью специальных отклонителей, которые крепятся за забойным двигателем и управляются с поверхности.

При бурении горизонтальной скважины, как правило, существует система навигации. Оператор на поверхности в каждый момент времени может сказать, как у него идет ствол скважины, куда он отклоняется. Эта технология достаточно хорошо отработана. Максимальная длина горизонтальной скважины была достигнута на Сахалине – 12 км горизонтального ствола. Речь шла о разработке традиционного месторождения на шельфе, при этом рассматривались два варианта: бурить с платформы в Охотском море или начать бурение на суше, а потом искривить скважину и уйти на 12 км в сторону моря. Последнее решение было признано оптимальным.

Перспективы добычи сланцевого газа в мире

В США добыча сланцевого газа ведется достаточно активно. По данным американских компаний, себестоимость газа, добытого из сланцев, примерно в 1,3–1,5 раза выше, чем в случае с традиционными месторождениями. В США значительно больше половины всего добываемого газа происходит из нетрадиционных источников: угольных пластов, плотных песчаников и сланцев.

При нынешних ценах на энергоносители даже такая себестоимость делает сланце-

вый газ рентабельным, хотя циркулируют слухи о том, что компании намеренно занижают официальные цифры себестоимости.

В Европе говорить о серьезных перспективах этого сырья не приходится, за исключением разве что Польши, где есть серьезные месторождения газоносных сланцев и условия для их добычи. В соседних Германии и Франции с их густонаселенными территориями и строгим экологическим законодательством эту отрасль вряд ли будут развивать.

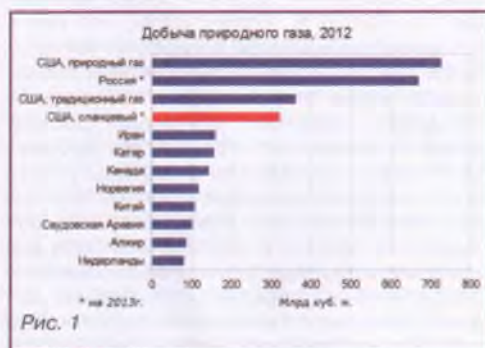
В России до сих пор серьезно сланцевым газом никто не занимался в связи с наличием богатых традиционных месторождений, однако Минэнерго предлагает начать разработку сланцев уже с 2014 года.

Управление энергетической информации Минэнерго США (EIA) оценивает украинские запасы сланцевого газа в 1,2 триллиона кубометров, что ставит Украину на четвертое место в Европе по объемам резервов этого типа после Польши, Франции и Норвегии. Геологическое агентство США оценивает запасы Украины в 1,5–2,5 триллиона кубометров. На сегодня конкурс на разработку Юзовского месторождения сланцевого газа выиграла компания Shell, а Олесского — Chevron.

Мифы и реальности добычи сланцевого газа

Миф 1: Сланцевая революция это дырка от бублика

Постараемся использовать поменьше слов и побольше фактов и количественных данных. Проще всего относительный масштаб сланцевой революции оценить через сравнение с добычей других стран: (рис. 1)



Как видно, добыча сланцевого газа в США уступает только одной стране в мире - России. Сланцевый газ США превосходит минимум в два раза все остальные газодобывающие страны и достигнуто это буквально за несколько лет. Нефть изкопоницаемых коллекторов США (которую ошибочно называют "сланцевой") находится на пятом месте, опережая даже такие нефтяные страны как Ирак и Иран. (Рис.2)

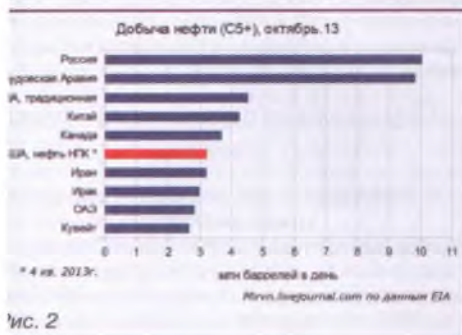


Рис. 2

Ошибочный тезис о несущественности сланцевой революции исходит от незнания одного простого параметра - объема добычи сланцевых энергоресурсов. Беглого взгляда достаточно, чтобы увидеть, насколько огромен масштаб добычи сланцевых углеводородов всего лишь в одной стране.

Миф 2: Сланцевый газ состоит на треть из азота, нетранспортабелен, энергетически малопригоден

Пожно сказать, откуда взялся миф об огромном количестве углеводородных примесей в сланцевом газе, которые должны привести к упомянутым явлениям. Обратимся к составу добываемого природного газа в США и оценим содержание примесей:

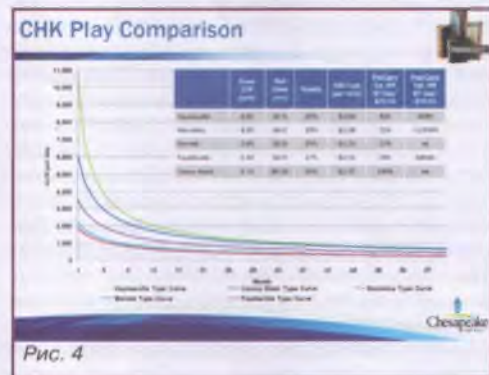


Рис. 3

Сланцевая революция зарождалась в 2005-2008 годах и к концу 2012 года доля сланцевого газа в газодобыче составила 35%. По графику (рис. 3) видно, что доля углеводородных газов (азот, углекислый газ, и т.п.) никак не поменялась с 2005 до 2013-го и метан+гомологи, по-прежнему, составляют 97%-97,5% добываемого газа, а примеси - 2,5-3%. Т.е. состав газа никак не изменился, он идентичен традиционному в США. При этом стоит отметить, что 2,5%-3% углеводородных газов это очень хороший результат. Для примера "Прикаспийское" месторождение в СССР разрабатывалось не смотря на то, что газ там содержал 23% ядовитого сероводорода и 20% углекислоты, а, например, на крупнейшем европейском месторождении природного газа "Грёнинген" (10 место в мире) доля углеводородов составляет 15,2%.

Миф 3: Быстрое падение объемов добычи говорит о низкой продуктивности скважин

Падение дебитов (добычи) у них действительно быстрое. Но вывод сделан неверный, по крайней мере, для США. Для примера рассмотрим усредненные кривые скважин некоторых месторождений США: (рис. 4)



Кривая скважины - это её продуктивность (дебит) с течением времени. По горизонтальной оси отложены месяцы работы скважины, по вертикальной - добыча. Если взять месторождение Хейнсувилль (зелёным), то видно, что падение дебитов у него самое быстрое. За год примерно раз в пять. Однако и начальные дебиты у него намного выше. В итоге,



благодаря более высоким начальным дебитам, накопленная добыча такой скважины (т.е. за всё время жизни) будет выше скважин других месторождений. Накопленная добыча скважины на графике имеет геометрический смысл площади под кривой.

Можно рассмотреть Фейетвилль (красным). У него наименьшее падение дебитов, всего в два раза за год. Казалось бы - повод для ликования. Однако и добыто с такой скважины будет меньше всего. Проще говоря, между падениями дебитов и накопленной добычи скважины нет связи, которую там обычно предполагают. Да, дебиты падают быстрее, но и с больших величин. В итоге, за всё время жизни, у таких скважин добыча получается больше. Поэтому само по себе быстрое падение дебитов не является фактором, на основе которого можно делать выводы (тем более о низкой добыче) и вообще путает, т.к. в реальности наблюдается обратная связь - чем сильнее падают дебиты, тем больше накопленная добыча скважины. Небольшое сравнение накопленной добычи скважин (таблица).

Миф 4. Сланцевый газ очень, очень дорогой в производстве

По данным Международного Энергетического Агентства (IEA), себестоимость традиционного газа в США составляет \$3-7 за МБТЕ, а сланцевого... барабанная дробь...

тоже \$3-7 за МБТЕ. В Европе, кстати, себестоимость традиционного газа \$5-9 за МБТЕ.

Для людей, имеющих дело со "сланцевой" отраслью, эти данные не являются чем-то необычным. Всё в рамках ожиданий. При этом где-то, конечно, традиционный газ будет дешевле сланцевого - например, на Ближнем Востоке.

Позтому сравнивать себестоимость сланцевого газа со себестоимостью традиционного будет корректно, только если мы проводим сравнение в одном и том же регионе.

Переходим ко второй части - реальностям

1. Сланцевый газ добывать сложнее традиционного

Если в расчёте на количество добываемого газа, то, как показала экономическая и энергетическая рентабельность, сланцевый газ США совпадает с традиционным в США. Если же в расчёте на скважину (что не совсем корректно), то сланцевый газ добывать сложнее. Дело в том, что сланцевые месторождения лежат глубже традиционных и, вдобавок, приходится обязательно делать гидроразрыв пласта и бурить горизонтальный ствол. Конечно, это усложняет скважину.

Но с другой стороны, продуктивность сланцевых скважин (дебиты и накопленная добыча) в США намного выше, чем традиционных (в США же). В итоге, Большая добыча скважины компенсирует сложность добычи и экономическая/ энергетическая рентабельность как минимум не хуже традиционного газа.

2. Особенные экологические риски от добычи сланцевого газа

Этот вопрос стоит разбить на два подпункта.

1) ГРП

Технология осуществления гидроразрыва (ГРП) заключается в подаче в скважину с помощью мощных насосных станций жидкости (гель, вода, кислота).

Закачка жидкости происходит под давлением, которое выше давления разрыва газоносного пласта.

Для поддержания трещины в открытом состоянии используется расклинивающий агент — проппант, как правило, это обработанный кварцевый песок. Также может ис-

пользоваться кислота, которая разъедает эмки созданной трещины.

Первый в мире ГРП приписывается компании Halliburton, выполнившей его в США 947 году. В качестве жидкости разрыва в г момент использовалась техническая да, в качестве расклинивающего агента речной песок. ГРП используют также для бычи метана из угольных пластов. Кстати, врыве в мире гидроразрыв угольного аста был произведён в 1954 году на Дон-ссе.

На проведении ГРП и других методов ин-сификации нефтедобычи специализи-ются сервисные нефтяные компании - lliburton, Schlumberger, BJ Services. Метод П позволяет «оживить» простаивающие важины, на которых добыча нефти тради-онными способами уже невозможна или зкорентабельна.

Кроме того, в настоящее время метод именяется для разработки новых нефтя-их пластов, извлечение нефти из которых адиионными способами нерентабельно иду низких получаемых дебитов.

С одной стороны ГРП является обяза-льной технологией добычи сланцев, с угой - ГРП является нормой и при до-иче традиционного нефтегаза. Т.е. ГРП не ляется специфически сланцевой техно-гией. ГРП штука предельно банальная. зтому удивляют рассказы о том, что ты-ча ГРП в год в Пенсильвании на крупней-ем месторождении сланцевого газа «арселлус» - это конец природе и эколо-ческие ужасы, в то время как 605 ГРП «атнефти» почему-то никто не замечает, о обсуждает и не возмущается об ужасной дьбе и экологической ситуации Татар-ана от ГРП.

При этом стоит отметить, что конечно ьть экологические риски от нефте- и газо-бычи. Но вот что-то принципиально осоз-нное из-за сланцевой добычи и привязка их рисков конкретно к сланцевой добыче это неправильно, т.к. ГРП стал суровой зальностью в мире при разработке ста-ых традиционных месторождений нефти газа, когда более простые методы не-добны.

ГРП даже применяется при добыче ме-зна угольных пластов, который находится амного ближе к поверхности (до кило-метра) и, соответственно, к водоносным ризонтам. Но это никого не волнует. Вол-ует только ГРП на сланцевом газе на глу-ине в 2-4 километра.

Table 2.6 Comparative Water Usage in Major Shale Plays

Play	Public Supply	Industrial/ Mining	Irrigation	Livestock	Shale Gas	Total Water Use (Bbl/d/y)
Barnett TX	82.7%	3.7%	0.7%	2.3%	0.4%	15.1
Fraser/Devon AR	2.3%	33.3%	62.9%	0.2%	0.7%	37.3
Hempstead LA/TX	45.9%	13.3%	8.2%	4.0%	0.8%	2.1
Marcellus WV/WV	12.8%	71.7%	0.7%	<0.7%	<0.7%	85.2

Рис. 5

2) Использование водных ресурсов

На эту тему, как всегда, можно найти много слов, но не найти количественных данных. Как спорщики делают выводы о гидроресурсах без использования количественных данных, для нас остаётся загадкой. Конкретные цифры можно найти, например, в отчёте MIT (массачусетского технологического института). Столбцы это отрасли и указана доля потребления воды, строки это штаты четырёх сланцевых месторождений (рис. 5)

Видно, что добыча сланцевого газа на основных месторождениях занимает мизерную долю в потреблении водных ресурсов. Менее 1%.

В последнее время в нашей стране не утихают споры об опасности добычи сланцевого газа. Многие экологи считают, что главная проблема связана с тем, что при гидроразрыве пласта используется не только вода, но и химические вещества, которые в огромном количестве поступают в пласт. Речь идет о загрязнении подземных источников вод. Однако опыт развития добычи сланцевого газа в США показывает, что современные технологии достаточно экологичны и не создают риска проседания почвы и загрязнения подземных вод.

К примеру, Германия намерена отменить запрет на использование технологии гидроразрыва пластов, которая необходима для промышленной добычи сланцевого газа. Таким образом ФРГ пытается снизить зависимость от зарубежных поставок.

В Германии собираются разрешить этот тип бурения только при наличии стопроцентных гарантий, что при процессе не станут использовать опасные химические вещества и будут отсутствовать риски для качества воды в районе добычи.

Подготовила М. Патлай



ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

Теплопроводность стекла настолько мала, что вы можете взять стеклянную палочку, раскаленную посередине, за концы, и при этом даже не почувствовать тепла. Однако интересно то, что материалом с наивысшей теплопроводностью является вовсе не какой-либо металл, как думают многие. Самую высокую теплопроводность имеет материал, который так похож на стекло – алмаз. Теплопроводность алмаза почти в 6 раз больше чем у серебра или меди. Поэтому чайной ложечкой из алмаза нельзя воспользоваться. Слишком горяча она будет.



Частицы дождя не имеют «классической» каплевидной формы, а закруглены как сверху, так и снизу.



Если все 18-летние жители Китая встанут в одну линию и пойдут мимо наблюдателя, то эта линия никогда не закончится. Это потому что новые жители будут достигать 18 лет и вставать в линию быстрее, чем линия пройдет мимо наблюдателя.



В течение 10 минут средний ураган вырабатывает столько энергии, сколько дают в сумме все атомные электростанции мира.



Умножьте 37 037 на любую цифру от 1 до 9, и умножьте результат на 3.



Во французском языке числа 70, 80 и 90 называются, соответственно «шестьдесят и десять», «четырежды двадцать» и «четырежды двадцать и десять». То же касается и производных от этих чисел.



«Сутки» на земной орбите составляют приблизительно 90 минут: 45 минут «дня» и 45 минут «ночи». Таким образом, астронавты наблюдают 16 рассветов и 16 закатов в течение 24 часов.



Само понятие «по часовой стрелке» образовалось благодаря солнцу. Первые часы были солнечными, и тень совершала круг по

направлению, которое в дальнейшем было использовано и для механических часов.



Для человека нижняя летальная температура тела составляет 24-25 С, а верхняя 43-44 С. Бывают случаи выживания человека и после достижений указанных температур.



У человека утренний рост превышает вечерний на 2-1 см.



Женская коса состоит в среднем из двухсот тысяч волос и способна выдержать груз весом в 20 тонн.



Мы часто видим викингов, изображенных в шлемах с рогами. Тем не менее, это большое заблуждение, причиной которому послужила одна из художественных школ, основанная в 1811 году в Стокгольме. Целью этой школы была популяризация скандинавской мифологии. Именно они начали изображать викингов в шлемах с рогами, однако нет никаких исторических подтверждений, что древние скандинавские воины носили подобные шлемы.



РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ - - РАЗНОЕ

Японская компания Suntory генетически модифицировала розу, придав ей сиреневый цвет. Почему именно такой цвет? Изначально компания стремилась получить голубой окрас, который издавна считается мифическим, магическим и загадочным, но пока у них получился только сиреневый цвет. Учёные не отчаиваются, они будут продолжать работу, добавляя больше пигмента к цветам. Сиреневая роза, получившая название «Аплодисменты», поступила в продажу в Северной Америке.



◆◆◆
 Доктор Гевин Сендеркок из Эссекского университета и его команда сравнили физическое развитие групп десятилетних детей в 2008 и их сверстников в 1998 году. Они установили, что, несмотря на почти одинаковое соотношение роста и веса, современные дети оказались слабее, у них менее развита мускулатура, и они не могут выполнять физические упражнения, которые для предыдущих поколений не представляли никакой сложности. В частности, количество приседаний, которые может выполнить десятилетка, за 10 лет сократилось на 27,1%, сила руки – на 26%, сила захвата – на 7%, а каждый десятый не смог удержаться на турнике.

◆◆◆
 Математику Максиму Концевичу и еще четырём его коллегам была присуждена премия в размере 3 млн. долларов, самая крупная в истории современной науки. О

таком своем решении объявил оргкомитет премии «За фундаментальные достижения в математике». Ее в конце прошлого года учредили сооснователь компании Google Марк Цукерберг и бизнесмен Юрий Мильнер. Французский математик российского происхождения Максим Концевич, работающий в Институте высших научных исследований в Париже, был награжден за вклад в теорию деформаций, гомологическую алгебру и симплектическую топологию. Он, как и остальные четыре лауреата, получил 3 млн. долларов – почти в три раза больше, чем получают лауреаты Нобелевской премии. Два года назад Концевич уже получал эту премию, но по другой номинации.

◆◆◆
 Приборы космического аппарата «Rosetta» приступили к научным исследованиям кометы Чурюмова-Герасименко. В настоящее время космический зонд находится в районе главного пояса астероидов, расположенного между орбитами Марса и Юпитера. Что касается объекта исследований, то до него еще примерно полмиллиона километров. Впрочем, это не мешает зонду уже сейчас начать исследования этого космического тела. Максимальное сближение зонда с кометой должно состояться в августе. Тогда «Rosetta» приступит к основным исследованиям, а также сбросит на поверхность кометы зонд, который должен будет зацепиться за нее специальными гарпунами. В таком виде зонд отправится вместе в кометой навстречу Солнцу, чтобы некоторое время спустя пройти на минимальном расстоянии от нашей звезды.

Ответы на вопросы на засыпку (стр. 21)

1. **Флаг на воздушном шаре**
 Шар, уносимый воздушным течением, находится по отношению к окружающему воздуху в покое; поэтому флаги не станут развеваться на ветру ни в какую сторону, а будут свисать, вниз, как в безветрие.

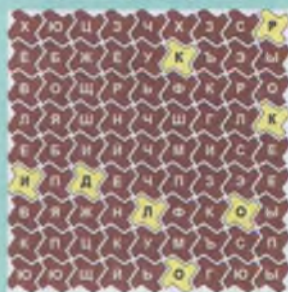
2. **Остывший кофе**
 Скорость охлаждения пропорциональна разности температур нагретого тела и окружающего воздуха. Поэтому следует сразу несколько охладить кофе, влив в

него молоко, чтобы дальнейшее остывание происходило медленнее.

3. **Воздух в колесе**
 Воздух внутри шины движется от места сжатия одновременно в обе стороны – вперед и назад.

4. **Как повалить бетонную стену?**
 Такая стена, при таком весе и заданных размерах, будет иметь толщину лишь около 2 сантиметров, и легко может быть повалена рукой.

Ответы на африканский кроссворд (стр. 68)



Ответ: крокодил

АФРИКАНСКИЙ КРОССВОРД



В этом кроссворде все повторяющиеся символы в строках и столбцах вычеркиваются. Причем одновременно как по столбцу, так и по строчке и не обязательно парно. Из оставшихся букв нужно составить словоанagramму



ОБ УЧЕНЫХ С ЮМОРОМ

Известное заблуждение древних "Все течет, все меняется" экспериментально опроверг кандидат философских наук П.Гурский. Заметив, что в его ванной течет кран, ученый наблюдал за ним в течение года. Ничего не изменилось.

Ученые обнаружили, что динозавры были разумными существами, занимались сельским хозяйством, вели календарь, имели свою письменность, государство и науку. На раскопках была найдена запись выступления одного тиррекса в динозавровском ООН. В своей речи он говорил, что генетические эксперименты над обезьянами до добра не доведут.

Ученые провели опыты с алкоголем. Выяснилось, что водка со льдом вредит почкам, ром со льдом вредит печени, джин со льдом вредит сердцу, виски со льдом вредит мозгу. Невероятно, что лед оказался таким вредным!

МЫСЛИ ВСЛУХ

Окуроч, выброшенный в урну, гораздо патриотичнее флажка на автомобиле.

Бабуина интеллектотом не задавишь.

Ничто так не угнетает, как абсолютная свобода.

Жизнь делится на два этапа — сначала нет ума, потом здоровья.

После второго литра пива окружающие вас трезвые люди начинают вести себя неадекватно.

Если руки золотые, всё равно, откуда они растут.

Дураков не так много, как может показаться. Просто дураки держаться кучно, а умные умело рассредоточились.

Иллюзия правды — кто кого больше нагружил, тот и прав.

С годами внутренней голос вместо того, чтобы советовать и спорить, все чаще забывается в угол и бормочет: «Боже, за что ты посадил меня в этого идиота?».

Высокопоставленные священники обычно ездят на "Бентли", но во время поста пересаживаются на "БМВ".

Мои чувства к некоторым людям нельзя выразить словами, а только монтировкой или лопатой.

Новые серьезные перестановки в Кабинете министров: теперь кадка с фикусом стоит справа от входа.

На дорогах сейчас такой беспредел творится! Страшно права покупать!

"Открытия и гипотезы" №7-8 (149-150) липень-серпень 2014 р. Дата виходу 14.07.14 р. ISSN 1993-8349.

Видавель 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 23.03.01 р. Головний редактор та видавець Левченко Ігор Васильович.

Тираж 10000 прим. Ціна договірна.

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

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

Обсяг 5 ум. друк. аркушів. Передплатний індекс 06515 у каталогі "Періодичні видання України".

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

Анонс №9

КОНФУЦИАНСТВО. РЕЛИГИЯ БЕЗ БОГА

Хотя конфуцианство часто называют религией, в нем нет бога и института церкви. Это особое учение, созданное вполне конкретным человеком. Несмотря на отсутствие сверхъестественного, конфуцианство уже две с половиной тысячи лет выполняет функцию религии



У ИСТОКОВ ЛЮБВИ

Любовь это одна из фундаментальных и общих тем в мировой культуре и искусстве. Существование любви у животных спорно и пока не подтверждено. Этот вопрос неоднократно пытались изучать и иногда получали довольно интересные результаты



СИРИУС – БРИЛЛИАНТ ЗВЕЗДНОГО НЕБА

Если среди созвездий чемпионом по популярности является Большая Медведица, чей ковш без труда узнают даже далекие от астрономии люди, то Сириус удерживает пальму первенства среди звезд. Ни одна из звезд ночного неба не может сравниться в блеске с Сириусом



КАРИЕС – САМОЕ РАСПРОСТРАНЕННОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ

В то время, когда космические аппараты бороздят просторы Вселенной, мы, по-прежнему, продолжаем мучиться от зубной боли. И что парадоксально, корабли летают все быстрее и быстрее, а проблем от кариеса меньше не становится



СНЕЖНЫЙ ЧЕЛОВЕК И ДРУГИЕ...

В наши дни вряд ли стоит рассчитывать, что будут открыты какие-либо новые крупные наземные животные. Но еще считанные десятилетия назад на этот счет у ученых были серьезные надежды



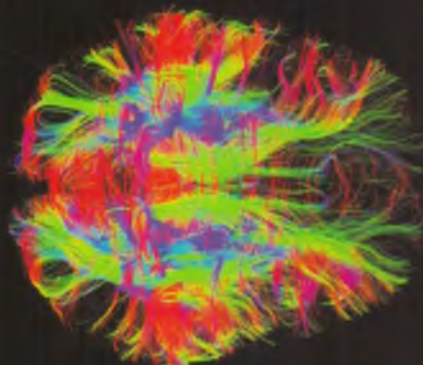
WELLCOME IMAGE AWARD 2014



Цветок резуховитки Таля, SEM



Клетки рака молочной железы под действием лекарственных средств наноразмера



Нервные волокна мозга здорового взрослого человека, МРТ

Престижная ежегодная премия Wellcome Image Award посвящена лучшим научным фотографиям в мире. Предлагаем вашему вниманию подборку лучших фотографий премии.



Эмбрион рыбки Данио



Почечный камень, SEM



Яйцо головной вши на кончике волоса