

НА СИГНАЛЫ ВНЕЗЕМНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЙ НАСТРОЕНЫ. ПРИЕМ!

ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

4
2006

● 45 лет назад землянин впервые шагнул в космос, но знаем ли мы ответ на вопрос: что влечет туда людей? ● Каждый человек генетически уникален, хотя все мы вышли из одного генетического «гнезда» ● Дома, оказывается, можно строить из мешков с землей — и не дорого, и прочно ● Русская лапта возрождается.



ЗОЛОТОЙ ФОНД ПРЕССЫ MMVI

ФАРМАКЛОН

ЗАЩИТИ СЕБЯ ОТ ПТИЧЬЕГО ГРИППА!

ИНГАРОН® (интерферон-гамма человеческий рекомбинантный 100 000 МЕ) обладает выраженным противовирусным, высоким иммуностимулирующим эффектом и подавляет репродукцию вирусов гриппа птиц.

АЛЬФАРОНА (интерферон-альфа-2b человеческий рекомбинантный 50 000 МЕ) обладает противовирусным и иммуномодулирующим действием.
Показан для профилактики и лечения ОРВИ и гриппа у взрослых (в том числе у беременных женщин) и детей (начиная с новорожденных) на начальных стадиях заболевания.

Набор «Ингарон» и «Альфарона» снижает риск заболевания в предэпидемический период и рекомендован для использования в командировках и на отдыхе.



Лицензия №99-04-0001333, регистрационные удостоверения ЛС-001041, ЛС-001330.

В номере:

Сад после суровой зимы. (Беседу ведет В. Дадыкин.) ... 3
Л. ЖИВОТОВСКИЙ, докт. биол. наук — **Мы не только различны, но и удивительно схожи** ... 9
Наука и жизнь в начале XX века ... 13
И. КИСЕЛЕВ, акад. РАМН — **«Птичий след» человеческого гриппа** (Беседу ведет О. Белоконева.) ... 14
М. ШАЛАВЕЕНЕ — **Цветет белокопытник** ... 19
Бюро иностранной научно-технической информации ... 20
Землянки XXI века ... 23

Пилотируемой космонавтике — 45 лет

О. ГАЗЕНКО, акад. — **Космонавт должен оставаться человеком Земли** ... 24
В. СУРДИН, канд. физ.-мат. наук — **Нужно ли человеку лететь на Марс?** ... 32
Одиноки ли мы во Вселенной? ... 34
А. ЗАЙЦЕВ, докт. физ.-мат. наук — **Межзвездные радиопослания** ... 34
С. ПОПОВ, канд. физ.-мат. наук — **Поиски внеземного разума в начале XXI века: взгляд скептика** ... 40
Фотоблокнот ... 42
А. ДУБРОВСКИЙ — **«Главное — чтобы костюмчик сидел»** ... 43

Кунсткамера ... 50
Ю. РЯЗАНЦЕВ — **Нам «пишут» из раннего неолита** ... 52
Хотите стать математиком? ... 54
Б. РУДЕНКО — **Справка о наличии интеллекта** ... 56
Психологический практикум ... 61,75,131
Бюро научно-технической информации ... 62
А. ОСТАПЕНКО — **Луна и планеты в мае — июне 2006 года** ... 64
У наших коллег ... 67
Н. СЕМЕНОВ, акад. — **Теория цепных реакций** ... 69
Г. СЕРГЕЕВ, докт. хим. наук — **Нанокриохимия: от ракетного топлива — к лекарствам** ... 72

Переписка с читателями

С. КОРШУНОВ — **Собаки Бога Ксолотла** (76). Г. МАРТЫНЮК — **Липучка-путешественница** (77). А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филолог. наук — **Происхождение фамилий** (78).

А. ВЯЛЫШЕВ, докт. физ.-мат. наук — **Шум вокруг нас** ... 80
Л. ЭТИНГЕН, докт. мед. наук — **Чудо-ухо** ... 86

О чем пишут научно-популярные журналы мира ... 89
А. ВОЛОВИК, докт. экон. наук — **«Честь превыше выгоды!»** ... 92
А также в области балета... ... 95
Б. БОЛОТОВСКИЙ, докт. физ.-мат. наук — **Эйнштейн и современная картина мира** ... 96
Новые книги ... 105
Садоводу — на заметку. Рефераты ... 106
С. ФОКИН — **Возвращение русской лапты** (Записал Б. Руденко.) ... 108
О. ЛЕОНТЬЕВА — **Головоломки судоку** ... 111
Ответы и решения ... 113,131,136
Г. ИОФФЕ, докт. ист. наук — **Русский либерал. Премьер-министр Временного правительства — князь Львов** ... 114
Л. БЕЛЮСЕВА — **Кулич по старинному рецепту** ... 123
Кроссворд с фрагментами ... 124
А. САЛОМАТОВ — **Наши соседи** (рассказ) ... 126
Ю. ШЕЛАЕВ — **«Скатерть-самобранка»** ... 128
Маленькие хитрости ... 132
Е. ГИК, мастер спорта по шахматам — **Рок-шахматист** ... 133
Н. МАЛЫХИНА — **Наполеон Бонапарт и его окружение. История одного экспоната** ... 137

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — 70-метровая антенна, установленная в Национальном центре управления и испытания космических систем Украины (бывший Центр дальней космической связи СССР) близ Евпатории. В мае 1999 года, августе — сентябре 2001 года и в июле 2003 года с помощью смонтированного на антенне мощного передатчика шестисантиметрового диапазона были отправлены послания землян к пятнадцати звездам солнечного типа. Фото предоставлено руководителем проекта А. Зайцевым (Институт радиотехники и электроники РАН). (См. статью на стр. 34.)

Внизу: Крокусы — одни из самых нежных первоцветов — пробиваются к свету еще из-под снега. Фото И. Константинова.

3-я стр. — Портрет Наполеона Бонапарта — центральная эмалевая миниатюра на столешнице из Московского музея-панорамы «Бородинская битва». Вверху — графические портреты матери и первой жены французского императора. Фото И. Константинова. (См. статью на стр. 137.)

4-я стр. — «Честь превыше выгоды!». (См. статью на стр. 92.)

В этом номере 144 страницы.

НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 4 АПРЕЛЬ 2006

Журнал основан в 1890 году.
Издание возобновлено в октябре 1934 года.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



Снова цветут деревья и кустарники, распускаются цветы. Фото И. Константинова.









САД ПОСЛЕ СУРОВОЙ ЗИМЫ

С особым нетерпением ждали весенних дней садоводы, ведь позади — далеко не рядовая зима. За последние 10 лет она чаще удивляла нас аномальным теплом, чем морозами. А тут небывалая январская и февральская стужа почти на всей территории России! Во многих областях средней полосы, по данным метеорологов, рождественские морозы по ночам достигали 36—40°С. Какой урон нанесли холода плодовым деревьям, ягодным и декоративным кустарникам, цветам и садовой землянике? Как помочь пострадавшим растениям? Эти и другие вопросы обсуждают за круглым столом в редакции «Науки и жизни» ведущий научный сотрудник Мичуринского сада ТСХА, заслуженный агроном России В. И. СУСОВ; ведущий научный сотрудник Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства (ВСТИСП), кандидат сельскохозяйственных наук А. М. МИХЕЕВ; научные сотрудники Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН Л. И. БУМБЕЕВА, Т. И. ВОЛКОВА и кандидат биологических наук А. Г. КУКЛИНА. Беседу ведет специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» В. В. ДАДЫКИН.

В. И. Сусов. В нашей стране суровая зима с продолжительными сильными морозами — до –40°С — далеко не экстраординарное событие. За мой сорокалетний профессиональный опыт работы в садоводстве она четвертая, а за последние сто лет — десятая. И, как показывают наблюдения, холода закономерно повторяются каждые десять лет. Однако сильные морозы, подобно нынешним, лютовали лишь двадцать семь лет назад — зимой 1978—1979-х. Почти три десятилетия относительно теплых зим, если не считать слегка «ущипнувший» нас сезон 2002/2003 года, скорее, нетипичны и со многими садоводами сыграли довольно злую шутку, создав иллюзию «глобального потепления». Нет, угроза морозов и ущерб от них садам всегда был и, увы, будет...

А. М. Михеев. Январские морозы как минимум оставили нас без урожая косточковых культур, для которых температура минус 35—37°С даже при постепенном ее снижении уже является критической, не говоря о более низкой. Уничтожено весьма значительное количество цветковых почек. На вишне и сливе погибли не все, но основная их часть, а на алыче, черешне и абрикосах — до 90—100%. Сильно подмерзли и буквально на глазах будут усыхать даже однолетние приросты на многих из перечисленных культур.

Кстати, уточню. Все виды косточковых, если их расположить в порядке убывания зимостойкости, располагаются в таком порядке (от максимальной до минимальной): вишня, слива, черешня, алыча, абрикос. Такая очередность довольно условна. Например, среди слив и вишен имеются сорта различной видовой принадлежности. Сорта вишни обыкновенной в основном более выносливые, чем сорта сливы домашней, но сорта, произошедшие от уссурийской сливы, по морозостойкости нередко превосходят сорта вишни обыкновенной.

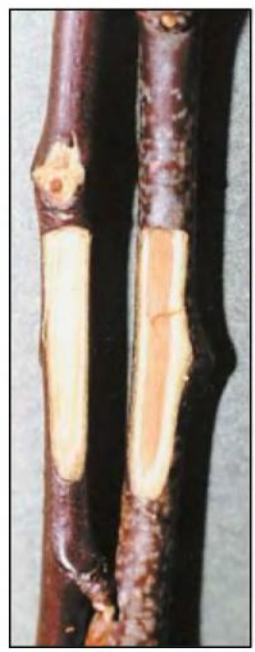
В. И. Сусов. Почти все косточковые пострадали нынче сильнее, чем зимой 1978/1979 года, на что повлияли не только морозы, но и их плачевное состояние в предшествующее лето из-за повального поражения грибными заболеваниями — коккомикозом и клястероспорозом. Вспомните, многие вишни уже в июле—августе стояли без листьев.

А вот яблони, напротив, подмерзли в меньшей степени, поскольку прошлое лето в сравнении с 1978 годом оказалось куда более солнечным и жарким, что способствовало их лучшей подготовленности к зиме, в частности к вызреванию древесины, хотя засуха в свою очередь сыграла в определенной степени и негативную роль.

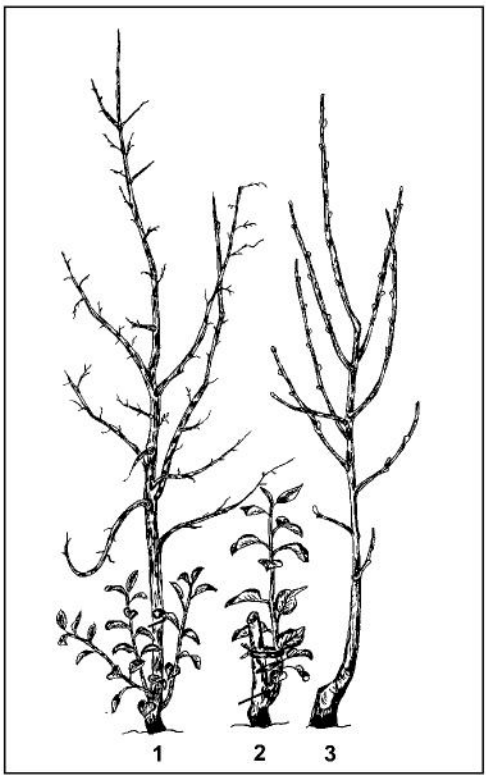
Вообще же, многие плодовые деревья и кустарники буквально спасло толстое снежное одеяло, ведь снега накануне холодов выпало в 1,5—2 раза выше нормы.

А. М. Михеев. Но январские морозы сыграли и определенную положительную роль. Дело в том, что в последние годы косточковые культуры стали поражаться еще таким опасным грибным заболеванием, как монилиоз. Мягкие зимы предшествующих лет благоприятствовали перезимовке этого гриба. Январские морозы, надо полагать, уничтожили часть инфекции, способствуя оздоровлению растений.

Скажу и еще об одной детали. Как известно, плодовые деревья закладывают цветковые почки



Сила подмерзания плодовых деревьев определяется на срезе ветвей по степени побурения (коричневения) коры и древесины у яблони, вишни, сливы, алычи, черешни, абрикоса и по степени почернения у груши. Оценивается степень подмерзания по 6-балльной шкале. На фото: справа — средняя степень (3 балла) подмерзания (побурения) древесины домашней сливы после мороза в 32°С; слева — древесина уссурийской сливы не пострадала.



Удаление погибшей надземной части плодового дерева (1); подвязка нового побега к шипу (2); новая крона саженца (3).

Белить стволы и основания сучьев плодовых деревьев в начале вегетации бесполезно и даже вредно, поскольку может нарушиться дыхание коры.
Если уж белить деревья, то надо это делать во второй половине ноября. Дольше всех не смывается и одновременно служит защитой от вредителей садовая побелка «ФАС».
Опасность подмерзания коры бывает в основном в конце февраля — начале марта, когда кора днем нагревается на солнце до температуры 10—20°С, а ночью охлаждается до минус 10—20°С. Побелка предохраняет кору от чрезмерного нагрева.

в огромном количестве. При всем желании растение не в состоянии обеспечить питанием все цветки, и большая часть их осыпается. При подмерзании цветковых почек заранее происходит как бы их естественное прореживание. Как показали многолетние наблюдения, для получения хорошего урожая вишни или любой другой культуры достаточно, чтобы сохранилось и завязалось хотя бы 10—15% цветков. Такое количество часто сохраняется на подмерзших растениях. При прохладной и затяжной весне подмерзшие растения будут постепенно приходить в себя и залечивать полученные от морозов повреждения. А вот во время цветения желательно, чтобы погода стояла теплая (но не жаркая) и солнечная — благоприятная для опыления насекомыми и прорастания пыльцы. Все это наши пожелания. Что будет на самом деле — увидим. Во всяком случае, преждевременно отчаиваться не стоит.

В. В. Дадыкин. Садоводы надеются, что ничего не случилось с ягодными кустарниками — смородиной, крыжовником. У малины, если подмерзли побеги прошлого года, урожая, конечно, будет меньше, но от корней отрастут новые побеги. А вот как перезимовала жимолость... (об этой культуре журнал рассказывал в прошлом году, см. № 6).

А. Г. Куклина. Не стоит беспокоиться за жимолость синюю со съедобными плодами. Эта культура чрезвычайно зимостойкая, ведь ее естественный ареал проходит в районах с очень суровым климатом. Жимолость может выдержать морозы и посильнее, чем были в этом году, ее побеги вместе с листовыми почками не страдают при понижении температуры до –45°С. Не страшны холода и цветочным почкам, так как они надежно запрятаны и полностью разовьются только в апреле. Вот тогда для них критической температурой будет –7°С. А в общем, без жимолостного урожая мы не остаемся каждый год, несмотря на капризы погоды.

Т. И. Волкова. Под толстым слоем снега в 40 см выжила самая уязвимая ягодная культура — садовая земляника, особенно такие известные отечественные сорта, как Фестивальная, Ранняя Загорья, Заря, Коррадо. В тех местах, где не было снега, сильно пострадали многие из зарубежных сортов, особенно ремонтантных, и даже некоторые отечественные, например Московский деликатес.



В. В. Дадыкин. Много тревог связано с царицей цветов — розой. Оживут ли кусты роз с почерневшими ветками?

Л. И. Бумбеева. Увы, не все, а только те, у которых на нижних частях стебля остались спящие почки (они живые, зеленого цвета). Особенно мало шансов у роз, не окученных с осени почвой, не укрытых лапником и снегом. Наиболее уязвимы все чайно-гибридные розы, а самые устойчивые — парковые и шрабы — современные кустарниковые розы, в том числе и почвопок-



Один из самых морозостойких и устойчивых в условиях средней полосы вид спиреи — спирея средняя. В мае кустарник будет по-прежнему цвести гирляндами белоснежных щитков.



Цветет айва японская, или хеномелес. Ветки ее были надежно защищены от крещенских морозов снегом. Зимостойкость кустарника 2 балла, чаще всего страдают в зимнее время неукрытые верхушки побегов.

ровные. Но цвести они нынче будут гораздо скромнее, чем в прошлом сезоне.

А. Г. Куклина. Серьезные испытания выпали этой зимой на долю многих декоративных кустарников, высаженных в наших садах. Необычно морозные январские дни наиболее опасны для растений с низкой зимостойкостью (ниже двух—трех баллов). Однако если такие растения были высажены не на открытом месте, а в укромном уголке, например за постройкой, то они обмерзнут в меньшей степени. У некоторых сортов сирени и чубушника может быть отмечено более скудное цветение.

К кустарникам с низкой зимостойкостью относятся почти все виды дейции, керрия японская, гортензия Саржента и лучистая, миндаль с махровыми цветками, пузырник восточный, форзиция свисающая.

Пострадают верхушки побегов, не укрытые снегом, у кустарников с зимостойкостью два балла: спиреи ниппонской, айвы японской, форзиции европейской, вейгелы цветущей, рододендрона японского и катавбинского, барбариса оттавского, дрока германского, белой акации, бирючины обыкновенной и курильского чая.

В. В. Дадыкин. Естественно, в самом начале сезона у садоводов возникает вопрос: как спасти подмерзшие растения? Прежде всего, обрезать или не обрезать их весной?

В. И. Сусов. Как всегда в таких случаях, весенняя обрезка смещается с марта на апрель — до прорастания (1—3 см) побегов, когда явно видна граница пораженных тканей на ветках. В такой момент и нужно убрать все «мертвое», а перед этим необходимо точно определить, какие веточки живы, а какие погибли, и требуется как минимум санитарная обрезка или вырезка (без нее растения рискуют заболеть и еще более ослабнуть). Для этого острым ножом слегка надрезают кору вместе с молодой (наружной) древесиной — поначалу на штамбе, в самом низу, затем в середине, вверху, а потом и выше — у основания скелетных ветвей деревьев. Подтвердит подмерзание внешний признак — буро-коричневый цвет коры древесины у яблони, вишни, сливы, алычи, черешни, абрикоса и черный — у груши. Чем темнее оттенок, тем больше степень подмерзания. Если же ни весной, ни даже летом крона деревьев не зазеленеет и не даст новых побегов, придется раскорчевывать, но, надеюсь, до того дело не дойдет.

Повторяю, нынешняя основная и довольно трудоемкая, ювелирная работа — вырезка всех отмерзших веток. В большинстве областей Центрального региона их — умеренное количество, но в Сибири, где трещали 50-градусные морозы, — довольно много: наберутся, пожалуй, огромные вороха, которые, кстати, советую сразу же сжечь, дабы не способствовать распространению заболеваний и вредителей.

Обратите внимание на важную деталь: чтобы быстро и безболезненно произошло заживление обрезанных деревьев, все более-менее крупные срезы (в диаметре от 1 см и выше) обязательно замазывают садовым варом, но не любым, а только высококачественным. Хороший вар делают на основе петролатума. В руках такой вар становится мягким и вязким. Именно он надежно и надолго стягивает рану, закрывая ее защитным слоем. Твердый же вар, а тем более краску, в том числе масляную, использовать нельзя!

Зато вполне годится воск, лучше в смеси (1:1) с животным жиром. А идеальный садовый вар тот, что с добавкой ростового вещества — гетероауксина (1 г на 1 кг вара).





В результате январских морозов пострадали декоративно-лиственные кустарники с низкой зимостойкостью (ниже 2—3 баллов), среди них дейция шершавая (справа) и керрия японская (слева). В этом году они, к сожалению, не зацветут, но кусты можно будет восстановить из почек побегов прикорневой части.

В. В. Дадыкин. Важнейший залог спасения любых сильно пострадавших деревьев и кустарников, в том числе вечнозеленых хвойных, крона которых не была засыпана снегом, — постоянное их обеспечение водой, особенно после подсыхания почвы в конце мая — июне.

В. И. Сусов. Действительно так. Дело в том, что по тканям подмерзшей древесины влага поступает с большим трудом, поэтому нужно обязательно позаботиться о постоянном ее присутствии на всей глубине залегания корней.

Подобному процессу, а также развитию так необходимой в этом случае полезной микрофлоры, влияющей на восстановление и рост ослабленных растений, способствует и такой простейший прием, как мульчирование приствольных кругов растений полностью перепревшим навозом и компостом, слоем до 10 см, или даже нетканым материалом. А вот использовать любые минеральные удобрения ни в коем случае не советую: повышенная концентрация в них солей, напротив, затрудняет поступление воды от корней к листьям. Полезна лишь подкормка гуматами — природными стимуляторами, способствующими нарастанию молодых корешков, а в порядке эксперимента — и опрыскивание листочков препаратами эпин-экстра и циркон. При положительном эффекте опрыскивание повторяют через 10—15 дней.

А. А. Куклина. У декоративно-лиственных кустарников по мере отрастания молодых веточек желательно провести формирующую обрезку, чтобы восстановить прежнюю форму растений. Возможно, у каких-то декоративных форм потребуется сделать перепрививку, если пострадал привой, а штамб сохранился.

В. И. Сусов. Вообще же, чем лучше мы будем ухаживать за деревьями и кустарниками в своем саду, особенно в мае—июне, в том числе защищая от вредителей и болезней в начальной стадии их появления, тем быстрее они обретут свой естественный природный наряд, что в свою очередь является залогом их хорошего восстановления.

В. В. Дадыкин. После тех или иных потерь нетрудно предвидеть ажиотажный спрос на саженцы. Садоводы разных регионов нынешней весной с особым рвением возьмутся за новые посадки. Как не совершить очередных ошибок, приобретая малозимостойкие и недолговечные деревца и кустики?

В. И. Сусов. Из яблонь советую впредь покупать и сажать самые зимостойкие сорта: Коричное полосатое, Маяк, Грушовку московскую и раннюю, Подарок Графскому, Летнее полосатое, Анис полосатый, Антоновку обыкновенную. Малозимостойкие сорта, такие, как Мелба, Лобо, Уэлси и прочие зарубежной селекции, а также те, что выведены в южных регионах России, лучше не приобретать.

Не пренебрегайте самыми зимостойкими и в то же время высококачественными, с вкусными плодами сортами груш: Кафедральная, Северянка, Лада, Чижовская, Москвичка.

А. М. Михеев. В первую очередь рекомендую обратить внимание на сорта сливы и вишни повышенной зимостойкости. Среди слив это, прежде всего, сорт Скороплодная, полученный при участии уссурийской сливы, правда, для хорошего плодоношения к нему обязательно надо посадить в паре сорт-опылитель Красный шар. Им же является и зимостойкая алыча Кубанская комета. Из других сортов слив с повышенной зимостойкостью, полученных также при участии уссурийской сливы, можно назвать сорта Алтайская юбилейная, Вика, Го-



Вишня сорта Русинка. Зимостойкий, хорошо плодоносящий сорт, переносящий многие капризы природы.



Вишня сорта Молодежная, зимостойкость кроны и цветковых почек средняя. Плоды достаточно крупные, приятные на вкус.

рянка, Ксения, Тимоша, Узюк, Чемальская синяя, выведенные во ВНИИ садоводства Сибири (г. Барнаул), правда, плоды у них мелкие и посадочный материал можно найти лишь на Алтае.

Из сортов сливы домашней (обыкновенной) наиболее зимостойки сорта народной селекции Венгерка московская, Тульская черная, Скороспелка красная, из новых сортов — Синий дар, Алексий.

Наиболее выносливые сорта вишни — тоже сорта народной селекции, известны они с давних времен. Это Владимирская, Любская, Апухтинская, а из полученных в последние годы — Малиновка и Русинка. Но и черешней пренебрегать не стоит, тем более самыми выносливыми ее сортами, успешно растущими даже в Подмосковье, — Фатеж и Ленинградская черная.

Хотелось бы отметить, что из всего сказанного не стоит делать скоропалительные выводы об удалении с участка одних сортов и замене их другими. Зима этого года не должна уничтожить деревья всех косточковых культур. Неблагоприятное воздействие морозов скажется в основном на урожае 2006 года. В последующие годы деревья должны восстановиться и при надлежащем уходе хорошо плодоносить. В этом мы убедились, проанализировав результаты плодоношения вишни за 17 лет существования сада при нашем институте (ВСТИСП) — от момента посадки до корчевки. Из 14 лет плодоношения не было урожая три года: два — в результате подмерзания цветковых почек в конце зимы (морозы после оттепели) и один год — из-за заморозков во время цветения, 11 лет вишни хорошо плодоносили. Это относится к сортам Молодежная, Апухтинская, Русинка, Любская. Вишня Владимирская слабо плодоносила из-за того, что это самобесплодный сорт и в прохладные годы не было благоприятных условий для опыления цветков.

В. В. Дадыкин. Некоторые садоводы спрашивают, не заменить ли имеющиеся в продаже в питомниках Нечерноземья сорта вишни обыкновенной более зимостойкими сортами вишни степной?

А. И. Михеев. Действительно, дикая степная вишня и производные от нее сорта более зимостойки. Это сорта селекции НИИ садоводства Сибири: Алтайская ранняя, Алтайская ласточка, Желанная, Субботинская, Кристина, Селиверстовская и др. Они переносят морозы до -40°С при постепенном снижении температуры, но имеют и ряд недостатков: мелкие кислые плоды по сравнению с сортами вишни обыкновенной. К тому же эти сорта размножаются лишь на их родине — на Алтае. В питомниках средней полосы они отсутствуют.

В. В. Дадыкин. Многие интересуются сейчас зимостойкими клоновыми (вегетативно размножаемыми) подвоями. Могут ли они повысить зимостойкость привитых на них сортов и можно ли приобрести их в питомниках Нечерноземья?

А. М. Михеев. В нашем институте выведены высокозимостойкие клоновые подвои для вишни Измайловский (ПН) и Московия (П-3). Они повышают выносливость привитых на них сортов, в том числе и в отношении морозостойкости. Но не следует переоценивать их роль. Южные сорта черешни и сливы, привитые на высокозимостойкие подвои, не станут от этого выносливее. Высаженные в Подмосковье, они вымерзнут в ближайшие суровые зимы. В продаже клоновых подвоев обычно не бывает. Это объясняется тем, что подвой стоит 5—7 рублей, а саженец вишни — 150—200 рублей.

Питомнику выгоднее вырастить и продать саженец, чем подвой.

В. И. Сусов. Кстати, в Мичуринском саду ТСХА с весны до осени в горшках продают особо зимостойкие деревья на специальных штамбо- и скелетообразователях со 100%-ной приживаемостью и гарантией плодоношения



По зимостойкости превосходит все имеющиеся сорта сливы домашней слива Скороплодная.



Не плохо переносит морозные зимы сорт сливы Синий дар.



Наиболее выносliва в условиях Подмосковья черешня сорта Фатеж.

в следующем после посадки году. Технология выращивания этих саженцев запатентована.

А. Г. Куклина. Хочу призвать садоводов не поддаваться искушению — не покупать и не сажать в своих садах не подходящие для средней полосы, завозимые из южных стран декоративные культуры, особенно это касается самшита вечнозеленого и бересклета Форчуна (с красивыми пестрыми листьями), а также всех вышеперечисленных мною малозимостойких кустарников. Не следует заглядываться на вечнозеленые рододендроны, лучше остановить свой выбор среди листопадных видов. В России вполне достаточно и своих, давно проверенных в северных условиях кустарников: ирга колосистая, кизильники крупноплодный, черноплодный и розовый, боярышники перистонадрезанный и мягковатый, некоторые виды спирей, например спирея средняя, березволистная, дубровколистная. Они способны без повреждения переносить мороз до минус 35—40°С (см. «Наука и жизнь» № 3, 2006 г.).

Л. И. Бумбеева. Начиная с марта садовые центры и магазины распродают (весьма недешево!) разнообразные сорта роз — в картонных упаковках, с очень красивыми картинками и «солидными» этикетками. Не верьте щедро раздаваемым обещаниям шикарного цветения и пышного развития. Увы, подобные посулы продавцов не сбываются, если розы не привиты на морозостойкий подвой, например розу собачью. Отечественных сортов роз очень немного. В основном продаются зарубежные сорта, выросшие в Германии, во Франции, в Польше, Голландии и Италии.

Весной в Россию редко поставляют высококачественные саженцы — чаще остатки осенних распродаж, происходящих в Европе, нередко подсушенные, еле живые... Вот почему саженцы зарубежных роз лучше приобретать и сажать в раннеосенние сроки. Да и то лишь в том случае, если вы умеете квалифицированно и надежно укрывать их на зиму. Впрочем, научиться этому вполне реально, как и подобрать определенный сортимент для конкретных условий выращивания. Поэтому у царицы цветов есть перспективы цветения по всей нашей стране!

В. В. Дадыкин. Учитывая возможность повторения морозов, давайте предложим садоводам лучший вариант укрытия теплолюбивых культур на будущее.

А. Г. Куклина. Самый простой способ укрытия кустарников, которые могут выносить низкие зимние температуры и имеют вторую группу зимостойкости, — это мульчирование их приствольных кругов опавшей листвой, соломой и другими растительными остатками. Для небольших кустарников, таких, как ракитник пурпурный, дрок лучистый, хеномелес (айва японская), пригодятся картонные коробки или деревянные ящики. Чтобы уберечь более теплолюбивые растения (зимостойкость которых 3—4 балла), потребуется более надежное укрытие в виде каркаса из пластиковой или проволочной сетки, а также деревянный каркас-шалашик, обтянутый плотной мешковиной либо нетканым укрывным материалом. Ветки крупных растений можно обвязать лапником и сверху укрыть крафт-бумагой.

Для укрытия не рекомендую использовать рубероид: его свойства отрицательно сказываются на растениях весной, когда уже начинает припекать солнце, но еще держатся отрицательные температуры. В теплые весенние дни не следует опаздывать с удалением укрытия, чтобы не ограничивать рост и развитие кустарника.

Л. И. Бумбеева. Об укрытии роз стоит поговорить отдельно, давайте вернемся к этому на страницах журнала «Наука и жизнь».



МЫ НЕ ТОЛЬКО РАЗЛИЧНЫ, НО И УДИВИТЕЛЬНО СХОЖИ

Сколь сильно расы различаются генетически? Можно ли по ДНК судить об этнической принадлежности? Какова ДНК-эволюция рас? Международное исследование, в котором принимал участие автор статьи, главный научный сотрудник Института общей генетики им. Н. И. Вавилова Российской академии наук Лев Анатольевич Животовский, показало, что расы хорошо различимы по четыремстам признакам ДНК, что они возникли эволюционным путем и что они мало отличаются одна от другой в глобальном масштабе.

Доктор биологических наук Л. ЖИВОТОВСКИЙ.

Если я чем-то на тебя не похож,
я этим не оскорбляю тебя,
а напротив — одобряю.

Антуан де Сент-Экзюпери

Каждый человек генетически уникален, и в то же время ДНК разных людей совпадают на 99,9%. Если учесть, что ДНК человека содержит примерно 3 млрд пар нуклеотидов, то у двух произвольно взятых людей лишь около трех миллионов из них могут не совпадать. Много это или мало? Насколько генетические различия связаны с расовой и национальной принадлежностью? Мы легко отличим внешне представителей, например, аборигенов Океании и европейцев. Но в какой степени внешние признаки связаны с различиями в ДНК?

Группа ученых, в которую вошли представители России, Франции и США, провели обширное исследование по сопоставлению ДНК у разных народов мира. Его цель состояла в том, чтобы выявить, сколь сильно этнические группы отличаются одна от другой генетически. И еще: можно ли, определив сходство этнических групп, обратить обнаруженные тенденции назад во времени и восстановить картину образования одних популяций из других по мере расселения человечества по планете? Основные результаты опубликованы в «*Science*», «*American Journal of Human Genetics*» и других журналах.

Чтобы ответить на вопрос, можно ли по генетическим данным определить этническую принадлежность человека, были исследованы образцы ДНК, взятые у 1056 представителей 52 этнических групп различных регионов мира: Экваториальной, Южной и Северной Африки, Западной, Центральной и Восточной Азии, Европы, Океании, Центральной и Южной Америки. Среди них — пигмеи, банту, палестинцы, бедуины, французы, баски, русские, адыгейцы, якуты, японцы, майя и многие другие народности.

Для анализа было выбрано около четырехсот признаков ДНК (генетических локусов), не ассоциированных ни с какими приспособительными свойствами и внешними различиями. Исследователи сознательно не хотели связывать результаты анализа с признаками, обычно используемыми при антропологическом описании: цветом кожи, разрезом глаз, телосложением и т. п. Поэтому выбор пал на так называемые микросателлитные маркеры — короткие последовательности повторяющихся сочетаний нуклеотидов. Эти последовательности расположены, как правило, на тех участках ДНК, которые называют «молчащими». Они не кодируют никаких белков, но могут служить удобной генетической меткой, поскольку накапливают случайные мутации, которые никак не проявляются внешне и не участвуют в естественном отборе. Кроме того, приблизительно известны темпы возникновения таких мутаций, что позволяет датировать древние популяционные события. Именно этот тип ДНК-маркеров сейчас широко используют для изучения популяций.

На первом этапе полученные генетические данные намеренно рассматривали без информации о том, к какой этнической группе принадлежат исследованные лица и на каком континенте они проживают. Единственное, что было доступно, — это «генетический паспорт» каждого из этой тысячи индивидов с индивидуальными данными о четырехстах маркерах. Затем всех исследованных людей распределили по нескольким группам в соответствии с их сходством или различием по этим маркерам.

Процедура отнесения индивида к той или иной ДНК-группе была такова. Сначала все признаки ДНК разбили по степени генетического подобия на несколько групп — кластеров. На сколько кластеров компьютерная програм-

ма должна проводить разбиение признаков, определялось числом *K*, которое исследователи задавали заранее, меняя от 2 до 6. Затем для каждого индивида подсчитывали, какой процент признаков какому кластеру принадлежит, и относили его к той группе, генетическое сходство с которой было наибольшим. Только после этого этническая принадлежность индивидов была «раскрыта» и сравнена с их генетической принадлежностью.

Результаты исследования оказались поразительными: по признакам ДНК индивиды образовали большие группы, в точности отвечающие их географической принадлежности к различным континентам (рис. 1А). Фактически эти группы соответствовали основным расам человека — африканской (или негроидной), европеоидной (или евразийской), океанийской, азиатским монголоидам и американским индейцам, если следовать антропологической классификации народов.

ДНК-маркеры, взятые независимо от внешних признаков расы — цвета кожи, разреза глаз и прочего, — позволили четко выявить расовую принадлежность каждого из тысячи произвольно выбранных людей. Многие индивиды несли большинство ДНК-признаков своей расы. Как показал анализ полученных ДНК-данных, евразийская раса генетически подразделяется на народы Европы, Ближнего Востока и Центральной/Южной Азии. Однако дальнейшее генетическое выделение групп по использованным четыремстам признакам затруднительно, особенно для народов Европы: в каждой этнической группе много индивидов, которых по признакам ДНК можно было бы отнести к другой группе (рис. 1Б). Древние аборигенные народы Африки четко отделяются один от другого, отличаются также аборигенные народы в Океании и в Америке (рис. 1В) — это объясняется их малой численностью и значительной изоляцией друг от друга. Вместе с тем исследование показало, что не существует отдельных, «расовых» признаков и не существует генетически «чистых» этнических групп: многие индивиды имели значительный процент генетических признаков других этнических групп.

Означают ли выявленные различия между континентальными популяциями, что расы — это реальные, отличные одна от другой группы, которые специалист-зоолог мог бы отнести к разным видам или подвидам согласно зоологической номенклатуре? Нет! Чтобы убедиться в справедливости нашего ответа, следует оценить *количественные* различия между людьми по ДНК в пределах расы и сравнить их с аналогичными различиями между всеми людьми без учета их этнической принадлежности.

Действительно, люди могут в большей или меньшей степени отличаться друг от друга по исследованным четыремстам признакам ДНК. Например, два произвольно взятых человека могут различаться по десяти признакам и быть тождественными по остальным 390, а другая пара может различаться по двадцати признакам и совпадать по 380. Мы приняли за 100% средние различия между всеми индивидами в полной выборке вне зависимости от расовой принадлежности. Когда оценили средние различия между индивидами в *пределах каждой расы* и отнесли их к этим 100%, то оказалось, что они составляют более 90%. Значит, на сугубо межрасовые различия приходится менее 10% всего генетического разнообразия между людьми. Этого достаточно, чтобы с уверенностью сказать: расы — просто большие популяции человека; никакой биологический критерий не позволил бы выделить их даже в подвиды, не говоря о видах. Выявленное распределение ДНК-маркеров по расам — это обычные генетические различия между популяциями одного вида, наблюдаемые у многих животных.

Итак, расы оказываются намного более схожими, чем отличными. Тем не менее 10% несовпадений достаточно, чтобы различить расы (см. рис. 1). Возникает вопрос: как именно и когда образовались различия по ДНК-маркерам между расами? Для ответа следует изучить эволюцию человечества в процессе его распространения по планете и понять, какие генетические изменения в популяциях произошли за минувшие десятки тысяч лет.

Рис. 1. Всего было исследовано 1056 индивидов. На каждой из диаграмм различные генетические группы, к которым эти лица были отнесены, представлены разным цветом. Этнические группы отделены одна от другой вертикальной чертой; в их пределах данные каждого индивида представлены вертикальной полосой с одной или несколькими цветами пропорционально тому, какая доля ДНК-признаков отвечает соответствующей генетической группе. Например, ряд западноевразийских популяций имеют много восточноазиатских ДНК-признаков и наоборот, а в одной из популяций Экваториальной Африки (пигмеи племени биака) имеется индивид, скорее относящийся к группе популяций из Западной Евразии.

На рис. 1А можно видеть, как поочередно выделяются большие расы при разбиении всей выборки из 1056 индивидов на все большее число (K) генетических групп. А именно, при K=2 в одну группу попали все представители африканской и евразийской рас, а в другую — монголоидной и океанийской рас. При K=3 первая группа разделилась на составляющие ее африканскую и евразийскую расы, при K=4 из второй группы отделились американские индейцы, а при K=5 выделилась океанийская раса.

Рис. 1Б показывает, что применение метода выделения ДНК-групп к евразийской расе подразделяет ее на народы Европы, Ближнего Востока и Центральной/Южной Азии. Но в любой из ДНК-групп видны значительные генетические черты других, а значит, в каждой этнической группе имеется много лиц, которые генетически ближе к другим группам.

На рис. 1В видно, что в пределах Экваториальной и Южной Африки выделяются представители старейших на Земле племен охотников-собирателей: пигмеев биака (красный цвет), пигмеев мбути (синий) и сан (зеленый). Однако три африканских банту-говорящих народа (кремовый цвет) объединились в один генетический кластер. Американские индейцы четко разбиваются на все пять из имеющихся в данном исследовании племен: пима и майя из Центральной Америки, колумбийцы с севера Южной Америки, суруи и каритиана из бассейна Амазонки.

СООТВЕТСТВИЕ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ИНДИВИДОВ ИЗ 52 ПОПУЛЯЦИЙ ИХ ГЕНЕТИЧЕСКОМУ СХОДСТВУ ДРУГ С ДРУГОМ ПО ДНК-ПРИЗНАКАМ

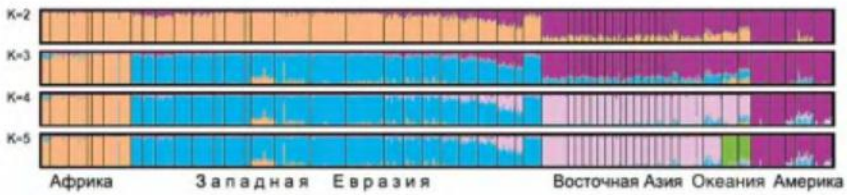


Рис. 1А. *Генетическое подразделение всех 1056 индивидов на большие группы.*

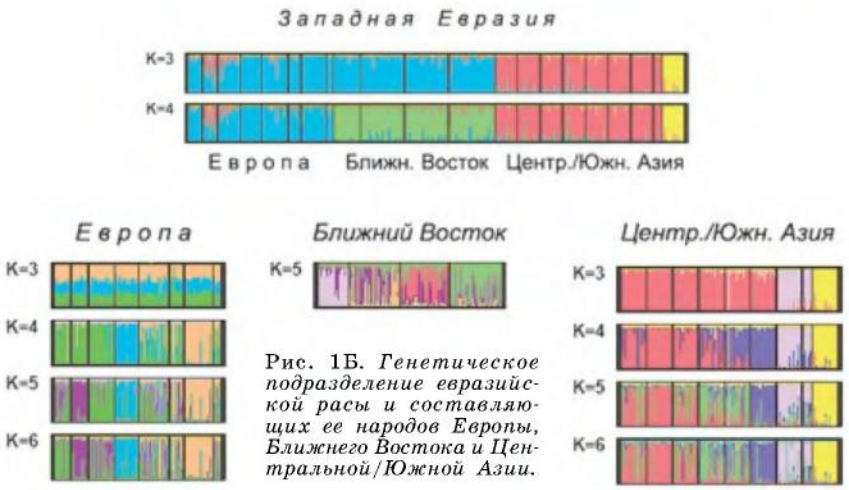


Рис. 1Б. *Генетическое подразделение евразийской расы и составляющих ее народов Европы, Ближнего Востока и Центральной/Южной Азии.*

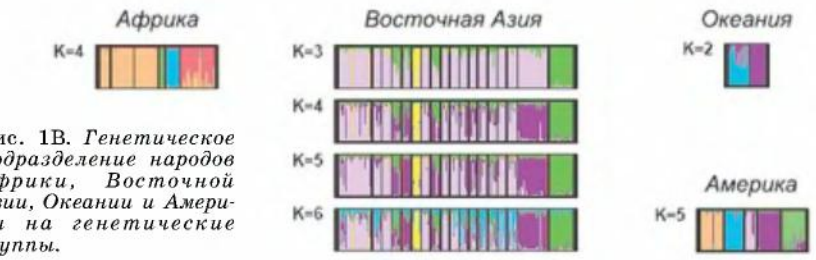


Рис. 1В. *Генетическое подразделение народов Африки, Восточной Азии, Океании и Америки на генетические группы.*

Сопоставляя ДНК-маркеры аборигенов Южной Африки, мы оценили, что примерно 70—140 тыс. лет назад начались интенсивная дифференциация и сложные демографические процессы, сопровождавшиеся возникновением разнообразных популяций в пределах Африки. Затем, 50—90 тыс. лет назад, волны переселенцев стали выплескиваться за пределы Африки и растекаться по другим континентам.

Возникновение новых ветвей человечества — зачатков будущих больших рас — можно представить в виде эволюционного древа (рис. 2). Изучая разнообразие ДНК современных народов, можно примерно оценить численность той прапопуляции, от которой 70—140 тыс. лет назад произошло все человечество. Как показывают генетические оценки, она была невелика — порядка 2 тыс. человек. Это не значит, что в то время не было других популяций человека. Но существующее генетическое разнообразие всех людей на Земле произошло от этой небольшой группы — остальные не оставили генетических следов в ныне живущих народах.

По мере распространения человека по континентам в течение десятков тысяч лет шли процессы дальней миграции и локального расселения групп. Допустим, группа людей пришла в Центральную Азию и осела там на много поколений. Потом часть людей двинулась дальше, образуя новую локальную популяцию (будущую этническую группу: племя, народность, нацию), которая, однако, имела общую исто-

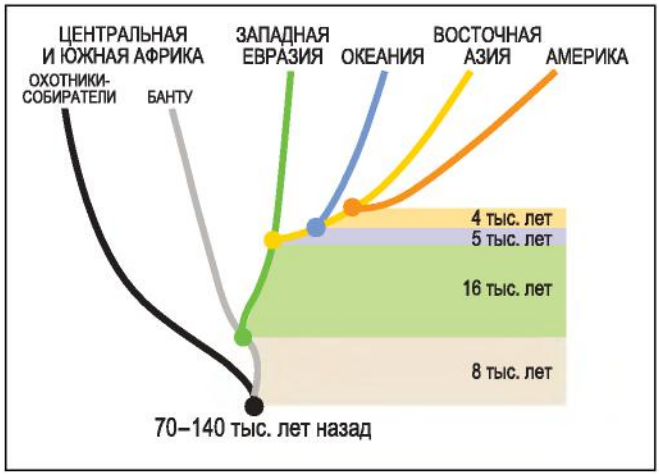


Рис. 2. *Эволюционное древо популяций человека по данным о ДНК-маркерах (Zhivotovsky et al., 2003).*
Видно, что первичное развитие и отделение популяций друг от друга началось в Африке в среднем около 100 тыс. лет назад. Затем одна ветвь вышла из Африки и стала делиться на континентальные ветви. Стрелками указано минимальное время, прошедшее между отделением эволюционных ветвей. Следует иметь в виду, что отделение ветви еще не означает физического присутствия популяций в этом регионе. Например, ветвь, ведущая от азиатской популяции к американским индейцам, показывает время, когда эта ветвь генетически отделилась; но нужно было еще время, за которое отделившиеся группы достигнут Берингии, дождутся конца оледенения и проникнут в глубь Америки.

рию и общих предков с родительской группой, а потому их ДНК более сходны между собой, чем с ДНК жителей других континентов. За то время, что прошло со времени отделения различных континентальных рас от общих прародителей, их ДНК стали отличаться друг от друга за счет появляющихся мутаций, а изоляция из-за гигантских географических расстояний способствовала накоплению генетических различий между расами. Именно это мы и наблюдаем по ДНК-маркерам.

Что касается различия рас по внешним, «расовым» признакам, то они эволюционно развились как результат адаптации к климато-географическим условиям, типу питания и ландшафту своего географического региона. Яркий пример приспособления человека к климатическим условиям — содержание меланина в коже, обеспечивающего ее темный цвет. Усиление синтеза меланина у наших теряющих густой шерстяной покров африканских предков стало защитной реакцией организма на лучи палящего солнца африканских саванн. Содержание меланина у коренных народов Африки стабилизировалось на таком уровне, чтобы пропускать оптимальную дозу ультрафиолета, необходимую для образования витамина D. Когда вылившийся из Африки поток человечества повернул на Север, механизм эволюционной стабилизации стал работать в обратную сторону и обусловил вторичное осветление кожи, чтобы слабого ультрафиолетового потока северных широт все же хватало для синтеза витамина D.

За термином «раса» тянется длинный хвост негативных ассоциаций, связанных с представлением о биологической неравноценности рас. Но все сказанное выше говорит о том, что их следует рассматривать как «экологические расы», генетически отличающиеся от других лишь по нескольким признакам, обеспечившим лучшую адаптацию к соответствующим условиям среды, а в остальном сходные.

На формирование народов влияли не только процессы разделения популяций. Новые этносы могли образоваться при смешении групп разной этнической принадлежности. Массовые миграции, межрасовые браки и метисация могут быстро, в течение нескольких поколений, разрушить эволюционно сложившиеся генетические различия. Это говорит о том, что расы и внутрирасовые этнические группы — хоть и реальная, но не застывшая категория, не разделяющая людей по существенным, глубинным биологическим свойствам. Этническая, в том числе расовая, принадлежность — понятие историческое, эволюционное.

Сегодня все еще бытует точка зрения, что индивиды и народы генетически сильно различаются и потому неравны. Другая точка зрения такова, что наблюдаемые различия между людьми обусловлены не генетическими причинами, а чисто внешними факторами, средой, социальными условиями. Современные генетические исследования, в том числе проведенные нами, отвергают оба эти крайних представления о генетической природе различий между народами. Генетические различия между расами и другими этническими группами существуют, но они не столь значительны, чтобы быть свидетельством биологического неравенства: они эволюционно возникли и способны эволюционно изменяться. Все люди на Земле вышли из одного генетического «гнезда», причем в масштабах эволюции совсем недавно.

ЛИТЕРАТУРА

Животовский Л. А. **Гены и расы: Все мы одного роду-племени** // Наука в России, 2004, № 4, с. 33—38.

Животовский Л. А., Хуснутдинова Э. **Генетическая история человечества** // В мире науки, 2003, № 7, с. 82—91.

Животовский Л. А. **Место красит человека** // Природа, 2006, № 2 (1086), с. 54—59.

Лалаянц И. **Гомо сапиенс и геном** // Наука и жизнь, 2002, № 7, с. 74.

Rosenberg N. A., J. K. Pritchard, J. L. Weber, H. M. Cann, K. K. Kidd, L. A. Zhivotovsky, M. W. Feldman. **Genetic structure of human populations** // Science, 2002, 298 pp. 2381—2385.

Zhivotovsky L. A., N. A. Rosenberg and M. W. Feldman. **Features of evolution and expansion of modern humans inferred from genome-wide microsatellite markers** // Amer. J. Hum. Genet, 2003, 72;pp. 1171—1186.



● СТО ЛЕТ НАЗАД

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Электрические аппараты для баллотировки

В зале заседаний Государственной Думы, в Таврическом дворце решено установить электрические аппараты для производства баллотировок, причем на пюпитре против кресла каждого депутата будут иметься две кнопки с надписями «ДА» и «НЕТ». Установка аппаратов будет производиться под наблюдением флотского инженера-механика Канна. Для показания результатов баллотировки служат большие циферблаты. На работы ассигновано 25 000 руб.

«Почтово-телеграфный журнал», 1906 г.

Освещение улиц электрическими лампами Нернста

В городе Хартфорд в Новой Англии (Соединенные Штаты) сделана удачная попытка применить лампу



Нернста для освещения улиц. Как известно, эта лампа не нуждается в откачке воздуха, в ней светит раскаленный током стерженек из магнезии. Ток доставляется станцией, находящейся в 23 клм. от города. Лампы, в общей сложности 2500, расположены на расстоянии 200 футов друг от друга и покрыты матовыми шарами (см. фото). Они ежедневно два раза контролируются тремя мальчиками, которые разъезжают на велосипедах и заменяют перегоревшие лампы новыми. Срок горения одной лампы составляет около 800 часов.

«Электротехник», 1906 г.

Обучение воздухоплавателей восточным языкам

Кто участвовал в последней войне, тот помнит, что значит незнание китайского языка; сколько потерь, непроизводительных трат денег и неудач случалось у нас только из-за отсутствия хороших честных переводчиков. В тех воинских частях, в которые случайно попадали офицеры, хотя бы маломальски понимавшие китайский язык, они приносили громадную пользу — такие части благоденствовали во всех отношениях. Надо полагать, что теперь знание этого языка еще более необходимо, так как каждый понимает, что война на Дальнем Востоке не кончилась, а потому надо серьезно готовиться. А главным образом увеличить число лиц, знающих местные языки. Для достижения этого надо увеличить прием в имеющийся во Владивостоке Институт восточных языков. Особенно это важно для воздухоплавателей, которых может заносить ветром в соседние страны — Китай и Корею.

«Воздухоплаватель», 1906 г.

Насекомые-паразиты в деревнях

Один из исследователей современной русской деревни А. И. Шингарев назвал свою работу «Опытом санитарно-экономического исследования вымирающей деревни». Он изучил две деревни Воронежской губернии — село Ново-Животинное и деревню Моховатка.

Избы здесь чрезвычайно малы: встречаются примеры изб в 5 или даже 4 аршина длины при 2 аршинах высоты, где с трудом можно перемещаться между лавками, печью и столом. Внутренняя обстановка изб отличается изобилием всевозможных паразитов. Рыжий и черный тараканы встречаются почти везде (в 90,7% всех жилых строений). Клопы, наоборот, довольно редки и значатся лишь в 15,5% всех изб. Присутствие тех или иных насекомых является до некоторой степени показателем благосостояния ее обывателей. Где клопы — там обитателями оказываются более зажиточные хозяева. Не менее любопытно и распределение тараканов. Они, повидимому, требуют для себя значительно меньше удобств, чем клоп, и довольствуются более скромными условиями, но кое-где нет все-таки и тараканов. Это избы домохозяев с минимумом душевого надела земли. Возможно, недостаток пищи, особенно хлеба, в этих семьях настолько велик, что отбросов почти не остается, а ими и питаются тараканы, очень лакомые до хлеба. Жилища бедняков и наиболее холодные, а холод тараканы выносят очень плохо. Русский крестьянин в некоторых случаях, как видно, не может держать не только лошадей, но даже и тараканов.

«Вестник знания», 1906 г.

Кинематографические картины для слепых

Французский врач Ф. Дюссо устроил кинематографический прибор для слепых. Простые предметы, напр. летящая птица, изображаются выпукло на обеих сторонах вертикально поставленного вращающегося круга. Слепец складывает указательные пальцы так, чтобы круг проскальзывал между ними. Утонченное осязание слепого дает ему ясное понятие о полете птицы.

«Фотографический вестник», 1906 г.

«ПТИЧИЙ СЛЕД» ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГРИППА

В последнее время много говорят и пишут о птичьем гриппе. Опасный вирус кочует по планете. Сообщения о новых и новых очагах заболевания среди пернатых поступают то из Турции, то из Румынии, то с юга России... Даже далекие от медицинской науки люди перед угрозой пандемии гриппа стали интересоваться эпидемиологией, вирусологией и иммунологией.

Журнал уже писал о классификации и структуре вирусов гриппа, об особенностях птичьего гриппа и путях его распространения, о причинах возникновения пандемий среди людей. (См. статью члена-корреспондента РАМН Н. Каверина «Изменчивая инфлюэнца», «Наука и жизнь» № 9, 2003 г.) Читатели журнала в своих письмах в редакцию и вопросах, присланных на сайт «Науки и жизни» www.nkj.ru, просят объяснить причины появления нового вируса, почему грипп среди птиц принял массовый характер и насколько опасны птичьи эпидемии для человека. На эти и другие волнующие многих вопросы отвечает директор санкт-петербургского Института гриппа РАМН академик РАМН Олег Иванович Киселев. Беседу ведет заведующая отделом медицины журнала «Наука и жизнь» кандидат химических наук О. БЕЛОКОНЕВА.

Академик РАМН О. КИСЕЛЕВ, директор НИИ гриппа РАМН (Санкт-Петербург).



Олег Иванович Киселев.

— В последнее время вспышки гриппа среди птиц приобрели массовый характер. А случались ли подобные эпидемии раньше?

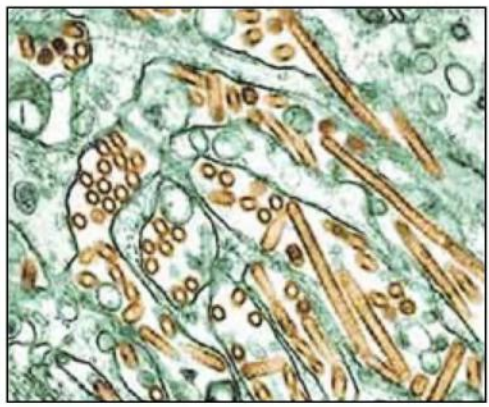
— Птицы стали переносчиками вирусов гриппа миллионы лет назад. Можно сказать, что они являются резервуаром всех вирусов гриппа подтипа А, существующих в природе. Вируса подтипа В у них нет. Птичий «резервуар» сложился генетически в результате эволюции.

Вирусы птичьего гриппа выделены еще в 30-е годы прошлого века, их эволюцию серьезно изучают специалисты по экологической вирусологии в нашей стране и за рубежом. Медикам известны генеалогия этих вирусов, их геном, свойства. Собраны большие коллекции непатогенных — неопасных для человека — птичьих вирусов. «Обычный» вирус птичьего гриппа не передается от птицы к человеку и от человека к человеку. Но время от времени «резервуар» выдает варианты, опасные для людей. Кстати, изучение происхождения вирусов гриппа животных и человека показало, что все они имеют один эволюционный источник — вирусы гриппа птиц.

— Что должно произойти с вирусом птичьего гриппа, чтобы он стал патогенным для человека? Каковы механизмы «перерождения» вируса птичьего гриппа в «человеческий»?

— Традиционная вирусная цепочка начинается с диких водоплавающих птиц. Установлено, что они являются носителями всех 16 подтипов вирусов гриппа А, а самых примитивных сочетаний поверхностных антигенов (гемаглютинина НА и нейраминидазы NA. — **Прим. ред.**) у этих вирусов насчитывается до 254. Каждый год перелетные птицы генерируют различные вариации вируса гриппа А в своем организме. И это при температуре тела 42,5°С. То есть вирус птичьего гриппа выживает в условиях, при которых человек уже находится в полуобморочном состоянии.

Останавливаясь в прудах со стоячей водой, перелетная птица привносит туда с фекалиями вирус, способный жить до 400 суток — естественно, при оптимальных температурах — от 10—12 до 30°С. Вирус через воду передается водоплавающей домашней птице, а от нее — другим домашним пернатым. Наиболее чувствительны к инфекции индюки и куры. Далее вирус гриппа может перейти к свиньям, что уже несет угрозу человеку. Дело в том, что на поверхности мембраны клеток свиньи имеются два типа рецепторов, к которым способен прикрепляться вирус гриппа: один — птичий вариант, а другой — человеческий. Причем ровно половина на половину. Поэтому свинья может стать промежуточным хозяином как птичьего, так и человеческого вируса гриппа. Когда два вируса — человеческий и птичий —



Вирус птичьего гриппа птиц H5N1 (показан желтым цветом), растущий в клеточной культуре. В последнее время именно этот вирус вызывает всплески заболеваемости гриппом среди перелетных и домашних птиц.

инфицируют одни и те же клетки, потомство этих вирусов наследует наборы РНК-сегментов обоих вирусов. И в результате их взаимопроникновения (реассортации) иногда рождается третья высокопатогенная особь вируса, способная преодолевать межвидовые барьеры и передаваться человеку и птице. Неслучайно, по статистике, число летальных исходов от гриппа велико, если человек заразился в сельской местности.

Кроме того, в самом вирусе гриппа птиц происходят постоянные мутации генов, определяющих так называемый диапазон хозяев. Это гены гемагглютинина (HA), которые управляют вхождением вируса в клетку хозяина, и внутренние гены вируса, непосредственно отвечающие за подавление иммунитета хозяина. В результате этих мутаций также может появиться вирус, опасный для человека.

— Почему практически все случаи заболевания людей птичьим гриппом зарегистрированы в Юго-Восточной Азии?

— В Юго-Восточной Азии высокая плотность населения сочетается с интенсивным животноводством и птицеводством. Это очень подходящие условия для изменчивости вирусов гриппа. В итоге вирус гриппа птиц начал преодолевать межвидовые барьеры — им стали болеть и животные и люди. Интересно, что в Среднеазиатском регионе, где происходит интенсивный обмен вирусами гриппа между дикими перелетными птицами и домашними животными, но в силу культурных и религиозных традиций отсутствует свиноводство, и вероятность зарождения пандемических вирусов намного ниже, чем, например, в Китае.

— Вирусы гриппа, вызвавшие пандемии XX века (в 1918, 1957, 1968 годах), имели птичье происхождение или все-таки человеческое?

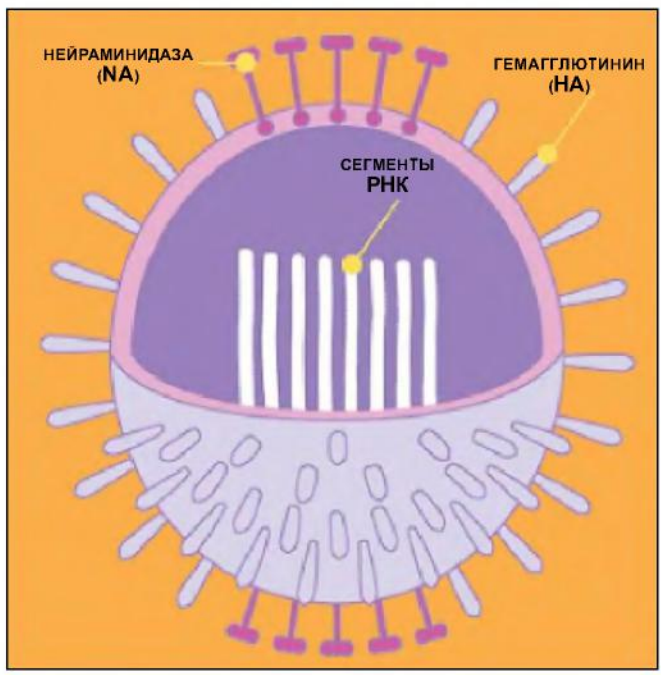
— Все пандемические вирусы XX века в той или иной степени содержали сегменты РНК гриппа птиц. Можно сказать, что они имели «птичий след».

— За последние два года в мире зарегистрировано около 140 случаев инфицирования людей вирусом гриппа птиц H5N1, из них половина — с летальным исходом. Вирус птичьего гриппа H5N1 чисто птичий или уже частично человеческий?

— Это чисто птичий вирус, но он постоянно изменяется, все больше и больше адаптируясь к организму человека. И все-таки, я думаю, что этот вирус не вызовет пандемию гриппа среди людей. Чтобы стать пандемическим, он должен претерпеть серьезные изменения — реассортацию или дополнительные мутации. Ведь, как я уже говорил, во всех пандемических вирусах XX столетия были как птичьи, так и человеческие сегменты РНК.

— Довольно широко распространено мнение, что угроза птичьего гриппа — искусственно раздутая «страшилка», выгодная крупным транснациональным птицеводческим и фармацевтическим компаниям. Как вы можете это прокомментировать?

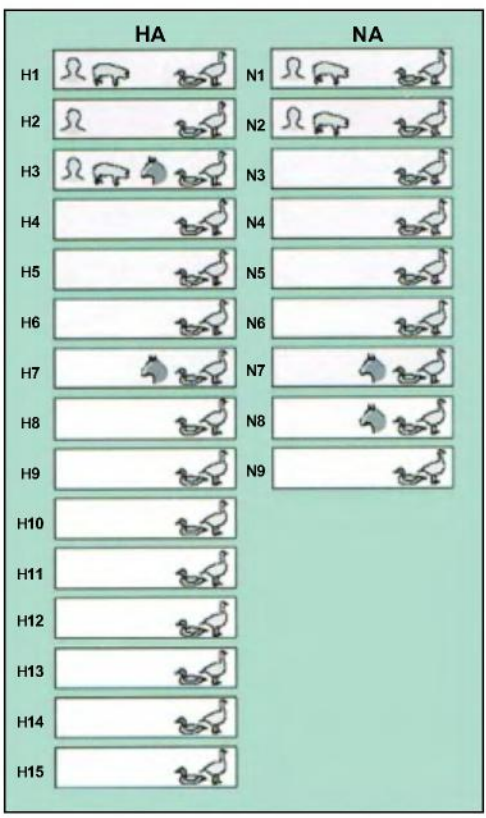
— Вирус H5N1 образца 2004—2005 годов действительно претерпел изменения и стал более опасным, чем раньше. Об этом свиде-



Схематическое изображение вируса гриппа типа А. Геном вируса состоит из восьми сегментов РНК. Подтипы вируса гриппа А отличаются вариантами гемагглютинина HA (16 вариантов) и нейраминидазы NA (9 вариантов).

тельствует столь большое количество погибшей домашней птицы. В результате увеличивается и риск заболевания людей. В 1997 году первую вспышку эпидемии среди птиц в Гонконге удалось локализовать благодаря тому, что было уничтожено все поголовье домашней птицы в стране. Теперь это сделать невозможно — вирус распространился по всей Азии. А уж одновременные вспышки птичьего гриппа в Японии, Китае, во Вьетнаме, в Таиланде, России, Казахстане исторически беспрецедентны. Существует опасение, что новый штамм вируса птичьего гриппа может поразить весь мир.

Пока вирус не передается от человека к человеку, но из-за эпидемии среди птиц такая передача становится все более вероятной. Необходима всего лишь «правильная» рекомбинация между штаммом H5N1 и вирусом гриппа человека. Это может произойти, если кто-либо из людей или животных заболеет человеческим и птичьим гриппом одновременно. Как только птичий вирус приобретет способность распространяться от человека к человеку, может начаться пандемия, поскольку в человеческой популяции иммунитет против птичьих вирусов низок или отсутствует вовсе. Результаты последних исследований свидетельствуют о том, что «испанка» 1918 года унесла более 40 млн жизней потому, что тот вирус гриппа эволюционировал из птичьего и содержал уникальные белки-антигены (HA и NA), к которым у человека не было иммунитета. Кроме того, достоверно установлено, что ряд внутренних белков вируса «испанки», тоже птичьего происхождения, имели выдающуюся способность к подавлению иммунитета человека.



Вирус птичьего гриппа может сохраняться в течение многих лет при температуре ниже –70°С. Следовательно, повышается опасность сохранения вируса в охлажденном и замороженном мясе домашней птицы. Но, к счастью, в прожаренном курином мясе или после варки инфекционного вируса быть не может. Интересно, что вирус категорически не выдерживает и процедуры последовательного замораживания и оттаивания.

То, что случилось осенью 2005 года в российских регионах, когда падеж птичьего поголовья приобрел характер эпидемии, заставило наших ученых забить тревогу. Так что угроза всплеска заболеваемости птичьим гриппом среди людей — реальность, а не придуманная кем-то страшилка.

— Если вирус H5N1, скорее всего, не станет пандемическим, то почему все вакцины от птичьего гриппа сейчас создаются на его основе?

— Все страны обязаны иметь эту вакцину как резервную, на случай массового распространения именно этой разновидности птичьего гриппа. А когда появится новый вирус, тогда будет и новая вакцина. В гриппозной проблеме так бывает всегда. Каждый год мы анализируем ситуацию и предлагаем новые композиции вакцин. Смена вакцинных штаммов происходит в среднем через два-три года. Может быть, через один-два года появится новый кандидат на основе другого штамма вируса птичьего гриппа.

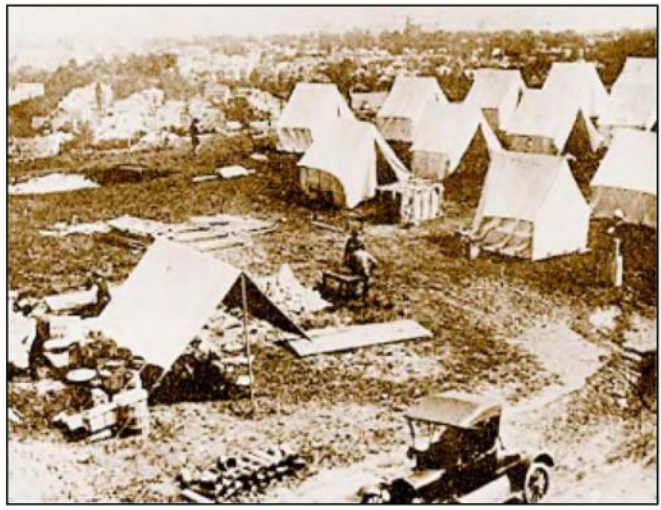
— В НИИ гриппа разработана новая вакцина от птичьего гриппа. Расскажите о ней.

— На самом деле вакцина разработана в рамках Всемирной организации здравоохранения. Сегодня быстро решить проблему создания вакцины, не сотрудничая с зарубежными учеными, без здоровой корпоративности невозможно. Основной базовый штамм H5N1 получен из Национального института биологических стандартов и контроля Джона Вуда в Лондоне. Эта работа была опубликована в «Nature» в середине прошлого года. Прошлым летом мы изучали вирус как кандидата в вакцинные штаммы. И в августе на совещании у главного санитарного врача России пришли к выводу, что необходимо готовить вакцину на основе этого штамма и сдавать ее в производство. Аналогичные вакцины создаются и в других странах. Так, американцы уже запустили вакцину от птичьего гриппа в производство. Сейчас они готовят к производству новую вакцину из индонезийского изолята. А в России по вине производителей сроки выпуска вакцины от птичьего гриппа до сих пор не определены.

— А почему нельзя сконструировать универсальную вакцину против всех возможных сочетаний антигенов вируса гриппа?

— В мире уже есть несколько проектов универсальной вакцины против гриппа. По сложно-

Классификация вирусов гриппа типа А по двум поверхностным антигенам (гемагглютинин HA и нейраминидаза А) и виды животных и птиц — промежуточных и конечных хозяев этих типов вирусов на пути передачи инфекции к человеку. Недавно идентифицирован 16-й подтип вируса.
(По книге В. И. Покровского и О. И. Киселева «Грипп птиц: происхождение инфекционных биокатастроф». — С.-Петербург, 2005.)



Полевой госпиталь для больных инфлюэнцей. США, 1918 год. Вирус, который унес жизни более 40 миллионов человек во всем мире, был видоизменившимся вирусом птичьего гриппа H1N1, возникшим путем генетического смешения (реассортации) птичьего и человеческого вирусов.

сти такой проект сопоставим если не с полетом на Марс, то с чем-то близким к этому. И наш институт тоже работает над данной проблемой, причем практически без всякого финансирования. Думаю, при наличии денег сделать такую базисную вакцину мы в состоянии.

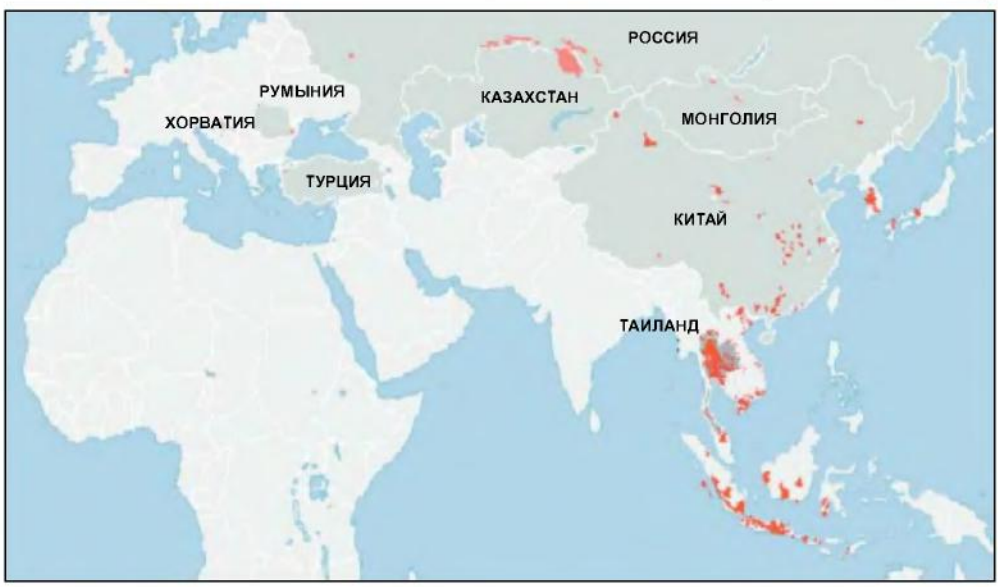
— Теоретически возможно ли сделать организм человека неуязвимым для вирусов гриппа?

— Защитить организм человека от вируса гриппа вполне возможно на генетическом уровне. Но всем известно, что генетические манипуляции любого толка на геноме человека категорически запрещены. А применительно к птицам и животным вероятность такого подхода существует. Так, например, американские генетики предлагают внедрить в ДНК птицы гены, кодирующие белковые структуры, нейтрализующие антигенные молекулы вируса гриппа (так называемые антисмысловые структуры). При наличии таких белков вирус птичьего гриппа не сможет прикрепиться к клеткам хозяина. Как генетик по базовому образованию, могу сказать, что вполне вероятно, человечеству придется пойти по пути генетической модификации, обеспечивая безопасность сельскохозяйственных и диких животных.

— Как можно обезопасить себя от гриппа, включая птичий, без вакцинопрофилактики?

Для профилактики и лечения гриппа, в том числе птичьего происхождения, НИИ гриппа рекомендует отечественные препараты, входящие в состав набора: «Интерферон гамма человеческий рекомбинантный» («Ингарон») и «Интерферон альфа-2b человеческий рекомбинантный» («Альфарона»). Лекарство просто закапывают в нос. Набор можно приобрести в аптеке без рецепта. Особо хочется подчеркнуть, что эти препараты, созданные учеными Москвы совместно с санкт-петербургским НИИ гриппа РАМН, проявляют высокую терапевтическую активность и на модели птичьего гриппа. Только своевременно начатая профилактика гриппа может предотвратить развитие тяжелого течения заболевания с непрогнозируемым исходом.

Распространение птичьего гриппа, по данным ВОЗ, на октябрь 2005 года. Красным цветом показаны районы, где наблюдались вспышки заболевания среди домашних птиц.





Дезинфекция электрички, следовавшей по районам, где был введен карантин из-за птичьего гриппа. Бухарест, 2005 год.

— Насколько вероятна смерть человека, если он все же заболеет птичьим гриппом?

— Несмотря на опасность вируса, летальный исход от любой гриппозной инфекции — чрезвычайное событие. В первую очередь следует вовремя обращаться к врачу и правильно лечить инфекцию. Вероятность смерти от птичьего гриппа в значительной степени зависит от здоровья пациента и от организации системы здравоохранения в стране. По мнению специалистов НИИ гриппа, смерть от гриппа в наше время — чрезвычайное событие.

— Будут ли вакцинировать от птичьего гриппа домашних птиц?

— Всероссийский институт ветеринарного птицеводства в Санкт-Петербурге разработал, успешно испытал и в настоящее время передал Россельхознадзору для промышленного производства высокоэффективную вакцину для птиц против патогенного вируса гриппа H5N1. Исследования проводились совместно с НИИ гриппа, причем весь проект осуществили исключительно на энтузиазме без финансирования из госбюджета. Эта вакцина пока только ожидает регистрации.

— У птиц — множество болезней. Как определить, что куры или утки погибают именно от гриппа?

— Действительно, у птиц и без гриппа много опасных болезней. Для диагностики гриппа у птиц ВОЗ рекомендует методы иммунофлуоресценции и ПЦР. В нашей стране птичий грипп диагностируют с помощью иммунологических тестов и определения патогенности на цыплятах. Но эти методы анализа занимают до двух недель, кроме того, у них низкая чувствительность и специфичность. Сейчас наши сотрудники с коллегами из Института биоорганической химии имени М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН в Москве разрабатывают чип для экспресс-диагностики птичьего гриппа у птиц. Московские коллеги синтезировали рецепторы птичьего и человеческого вируса, а у нас, в НИИ гриппа в Санкт-Петербурге, специалисты создают сам биочип, который имеет вид небольшой пластинки, напоминающей кредитную карту, с вмонтированными рецепторами обоих видов вируса. С помощью такого устройства любой ветеринар в райцентре, имея под рукой биоматериал погибшей птицы, сможет понять, птичий ли вирус гриппа поразил пернатую или это другая инфекция. Быстрая диагностика крайне необходима — болезнь коварна и быстротечна.

— Есть ли какие-нибудь данные о видовом составе птиц — переносчиков птичьего гриппа? Можно ли заразиться от птиц во время весенней охоты?

— Среди диких перелетных водоплавающих птиц переносчиками вирусов гриппа являются дикие утки и гуси, крачки и ржанки. Но в основном вирусы птичьего гриппа были выделены от диких уток и гусей. Дупели, бекасы, вальдшнепы не болеют. Глухари, тетерева, рябчики — тоже. Думаю, вероятность заражения от птиц средней полосы России небольшая. Большинство птиц к переносчикам вируса гриппа не относится, поэтому опасаться и тем более уничтожать их не следует.

— Почему нет сообщений о птичьем гриппе в США?

— На птицефермах США было несколько вспышек птичьего гриппа. Однако в этой стране основными производителями мяса птиц выступают небольшие фабрики с тридцатью — пятьюдесятью тысячами голов. У нас же птицекомплексы — это миллионное поголовье птиц. Если на ферме в США, например, погибают десять-двадцать тысяч особей, такое хозяйство изолируется, принимаются профилактические меры, владельцам выплачивается страховка. И нет никакой национальной трагедии, и резонанс в обществе минимален. При масштабах российских птицефабрик уровень банкротства, который они терпят, чудовищен. Такое из ряда вон выходящее событие, естественно, не оставят без внимания ни органы санитарного надзора, ни пресса.

— Поговаривают, что птичий грипп — это новейшее биологическое оружие США, направленное против России, Китая и Азиатского региона. Что вы об этом думаете?

— Когда был открыт вирус иммунодефицита человека, газета «Правда» опубликовала довольно большую статью о том, что ВИЧ синтезирован в лабораториях Пентагона. Со всей ответственностью заявляю: человечество еще не доросло до того, чтобы создавать такие «генетические машины». Усилить патогенные свойства вируса, сохранить их и сделать из готового вируса бактериологическое оружие — да, можно. Но подобрать разносчика вируса, например утку, ученые пока не могут: приживется вирус в ней или нет — это от лукавого.

На самом деле, вопрос правильный. В будущем могут найтись «умники», которые серьезно займутся такого рода «работой». Но пока, я уверен, это исключено полностью. Кстати, ученых трудно обмануть: если и появится что-нибудь искусственное, то специалисты, имея четкие представления об эволюционном развитии вирусов, распознают рукотворную инфекцию сразу.

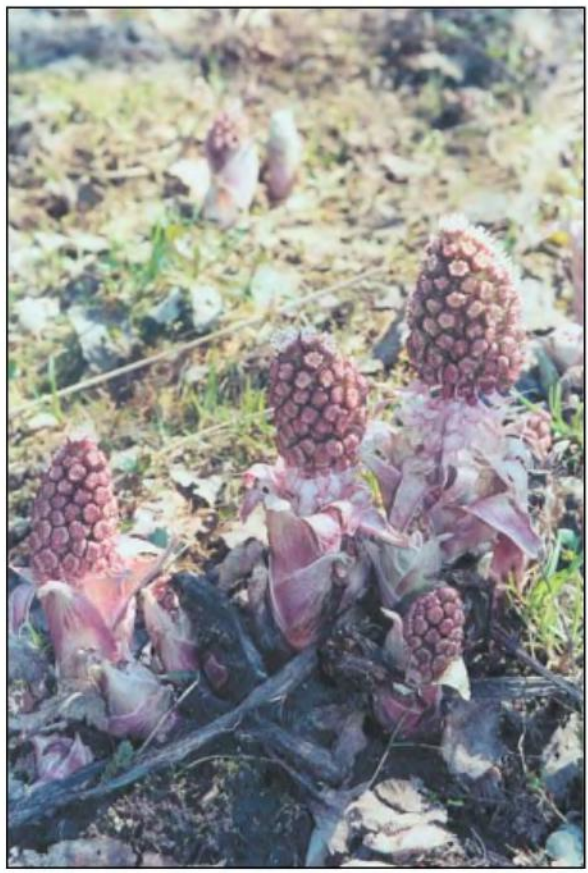
● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

ЦВЕТЕТ БЕЛОКОПЫТНИК

Ранней весной, когда местами еще лежит снег, через слой прелой листвы пробиваются коричневато-розовые «грибы», напоминающие сморчки. Они быстро растут, преображаясь в необычное соцветие. Так цветет белокопытник широкий (Petasites amplus), представитель семейства астровых. Заросли белокопытника с кремово-белыми цветками можно увидеть по берегам одной из речушек на территории Главного ботанического сада в Москве. Если будет возможность, загляните туда в апреле — зрелище незабываемое!

В моем саду белокопытник растет на краю пруда. Его огромные ярко-зеленые листья достигают в диаметре 70 см и почти в точности повторяют форму листьев мать-и-мачехи, возвышающихся на метровых ребристых черешках. Таких впечатляющих размеров белокопытники достигают во влажных местах с тучной землей, что позволяет садоводам закрыть их зарослями неприглядные места в саду. В Подмосковье белокопытник разрастается только ползучими толстыми корневищами, и при необходимости его рост всегда можно ограничить, обрубив часть куста лопатой в любой пасмурный день. Делать это можно начиная с весны и до осени.

М. ШАЛАВЕЕНЕ.



Только что появившееся соцветие белокопытника чем-то напоминает грибы сморчки.



Полностью распустившиеся соцветия белокопытника.



Листья белокопытника похожи на листья мать-и-мачехи. Буроватые жилки пластинок на просвет образуют красивый графический рисунок.

БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации



НАШ КРОШЕЧНЫЙ РОДСТВЕННИК

Самый маленький из приматов обнаружен швейцарскими зоологами на Мадагаскаре, причем в самом, казалось бы, хорошо изученном районе острова. Этот новый вид лемуров во взрослом состоянии весит всего 50 граммов. Тем самым число известных видов лемуров дошло до 49, и все они живут либо на Мадагаскаре, либо на близлежащих Коморских островах.

БЕГУНЫ ОСТАНАВЛИВАЮТСЯ

Английские специалисты по физиологии спорта проанализировали мировые рекорды с 1910 года в разных видах бега, вплоть до марафона, и пришли к выводу, что рост рекордов в ближайшие десятилетия остановится.

В начале прошлого века, когда спортсмены были честными любителями, скорость бега росла постепенно. Примерно с середины XX века легкая атлетика стала профессионализироваться, и рост рекордов ускорился. С 80-х годов он снова замедлился, новые рекорды ставятся все реже. Например, последний мировой рекорд среди женщин на дистанции 1500 метров установлен в 1993 году, а предыдущий — в 1980-м. Если продолжить построенную физиологами кривую, получается, что мужчины прекратят наращивать свою скорость бега где-то между 2020 и 2060 годами, а до того рекорды вырастут по сравнению с современными всего на 1—3%. Женщины «остановятся» еще раньше. Если, конечно, не произойдет нечто неожиданное: например, воротилы бизнеса, каким является сейчас профессиональный спорт, могут разрешить прием некоторых видов допинга, и соревнования с беговой дорожки перейдут в лаборатории фармакологов.

ДНК И ЧИСТЫЙ ГОРОД

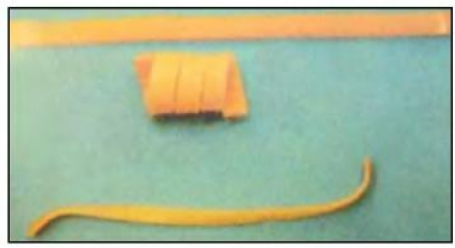
По оценкам, собаки ежедневно оставляют на улицах, площадях и в скверах немецких городов почти полторы тысячи тонн помета. И хотя хозяева должны убирать за своими любимцами, они не всегда выполняют эту обязанность. Поэтому городской совет Дрездена решил, что при очередной ежегодной перерегистрации у каждой из 12 500 живущих в городе домашних собак возьмут образец ДНК (несколько волосков, капля слюны или крови). Уборщики улиц будут брать пробу каждой найденной на асфальте «собачьей кучки», а городская лаборатория криминалистики сможет идентифицировать виновника. Штраф за грязь на улице составляет 750 евро. Рассчитывают, что за счет штрафов вся система окупится за семь месяцев, а дальше собаки начнут приносить муниципалитету чистую прибыль. Разумеется, только в том случае, если хозяева собак не сделают для себя надлежащих выводов.

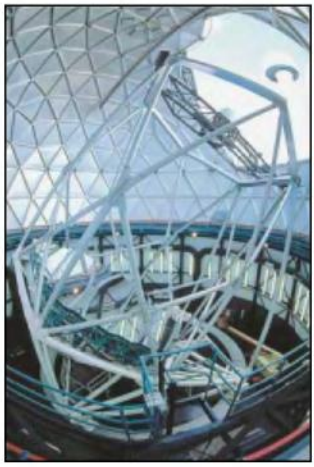
ПЛАСТМАССА С ПАМЯТЬЮ

Немецкие химики синтезировали полимер с памятью формы. Ленты или стержни из него можно сильно деформировать, но прежняя форма восстанавливается после освещения ультрафиолетовым светом. К смеси полимеров для этого добавили светочувствительные молекулы. Когда их облучают ультрафиолетом с определенной длиной волны, эти молекулы соединяются между собой, удерживая цепи основного полимера на месте. Доза ультрафиолетового света другой длины волны разрывает связи.

Для демонстрации свойств нового полимера его полоску свернули в спираль и облучили ультрафиолетом. Затем, после облучения светом с другой длиной волны, спираль снова стала почти прямой полоской.

Новый материал может найти применение в медицине. Прямой отрезок пластмассовой нити вводят через шприц в суженный кровеносный сосуд, затем через волоконный световод нить облучают ультрафиолетом, и она сворачивается в спираль, предохраняющую сосуд от спадания.





ЮЖНЫЙ ТЕЛЕСКОП

В Южной Африке вступил в строй самый большой телескоп Южного полушария Земли. Диаметр его зеркала — 11 метров. Отлить такое цельное зеркало невозможно, поэтому его собрали из 91 шестиугольного зеркала поперечником в метр, с большой точностью подогнав одно к другому. Телескоп позволит изучать звезды и галактики, расположенные на удалении до 150 тысяч световых лет и невидимые из Северного полушария. Чувствительность телескопа такова, что теоретически он мог бы разглядеть свечу, зажженную на Луне.

ВЛИЯЮТ ЛИ МЕТЕОРИТЫ НА КЛИМАТ?

Австралийские геофизики проанализировали посредством лазерного зондирования облако пыли, возникшее в верхних слоях атмосферы, когда 3 сентября 2004 года там сгорел довольно крупный болид поперечником 7—10 метров и массой 1500 тонн. Взрыв произошел над Южной Атлантикой, между южной оконечностью Африки и Антарктидой. Он был равен по мощности атомной бомбе, сброшенной на Хиросиму, и произвел 1000 тонн пыли.

До сих пор считалось, что возникающие при таких взрывах частицы пыли имеют нанометровые размеры, однако оказалось, что они в тысячу раз крупнее и достигают микрометровых размеров. Это важно потому, что именно такая пыль особенно сильно рассеивает солнечный свет и тем самым влияет на климат, уменьшая количество света, падающего на Землю. Кроме того, частицы метеорной пыли служат центрами конденсации капель воды, увеличивая частоту дождей. Пыль также облегчает течение химических реакций в атмосфере, приводящих к увеличению озоновой дыры.

Ежегодно на Землю выпадает около 40 тонн метеорной пыли, и на фильтре вашего пылесоса после уборки квартиры наверняка остается некоторое количество космического вещества.

МУЖЧИНЫ И ЖЕНЩИНЫ ВИДЯТ РАЗНЫЕ СНЫ

Немецкий психиатр Михаэль Шредль и социолог Эдгар Пиль провели в своей стране опросы тысяч мужчин и женщин о содержании их сновидений. Оказалось, мы видим разные сны.

В сновидениях мужчин больше физического насилия, агрессивности, чаще встречается оружие. Много бывает снов о работе и на профессиональные темы. Персонажи сновидений — преимущественно тоже мужчины.

В сновидениях женщин тоже встречается агрессия, но направлена она в основном на саму спящую. Содержание снов чаще, чем у мужчин, носит оттенок печали и депрессии. Среди персонажей одинаково часто встречаются люди обоих полов, главным образом родственники и члены семьи. Чаще, чем у мужчин, действие происходит в помещениях, и больше снятся предметы домашнего обихода и одежда.

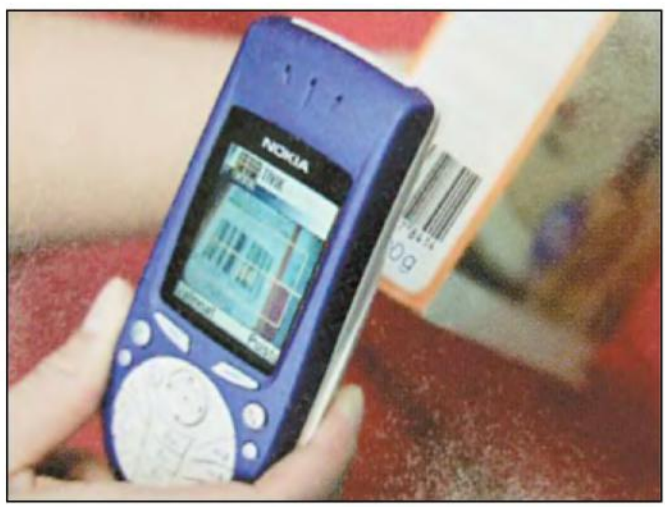
Сравнение с подобными опросами, проводившимися в 1956, 1970 и 1981 годах, показало, что отмеченные различия устойчивы во времени. Хотя за последние полвека немецкие женщины стали гораздо более эмансипированными, образованными и реже ограничиваются ролью домашней хозяйки, сны у них все те же.

ТЕЛЕФОН, СПОСОБНЫЙ ИСПОРТИТЬ АППЕТИТ

Сотрудники Центра технических исследований при университете финского города Куопио разрабатывают систему, которая превращает мобильный телефон в вашего личного диетолога.

Цифровой фотокамерой, которая имеется сейчас в большинстве мобильных телефонов, вы фотографируете штрих-код, напечатанный на каждой упаковке товара в продуктовом магазине. Телефон отправляет этот снимок на центральный компьютер, и через несколько секунд на экранчике телефона появляются данные о составе продукта и его энергетической ценности. Вслед за тем телефон, исходя из заранее введенных в него личных данных владельца (рост, вес, возраст и так далее), показывает, сколько и каких физических упражнений вы должны выполнить, чтобы сжечь калории, имеющиеся в продукте. А дальше уж ваше решение — покупать или нет.

Полевые испытания завершены, система должна начать действовать на территории Финляндии через полтора года.





ПОВОРОТНАЯ РОЗЕТКА

Большие габариты вилок современных электроприборов часто не позволяют включить в двойную розетку сразу два прибора — одна вилка мешает другой. Поэтому в США начали выпускать поворотные розетки. Каждая из них может вращаться на 360 градусов, что обеспечивается тремя медными кольцами с токосъемниками (третье кольцо — для обязательного в американских электросетях заземления).

МЯЧИК С СЕКРЕТОМ

Специалисты Института проблем надежности и микроинтеграции в Берлине (Германия) встроили в мячик для гольфа датчик, измеряющий силу удара по мячу и ускорение, придаваемое ударом. Информация поступает через радиоканал тренеру, который тут же может внести поправки в стиль игры начинающего спортсмена.

ЦЕЛЕБНОЕ МОЛОКО

При язве желудка издавна рекомендуется молочная диета, но с тех пор, как открыли, что в этой болезни виноват особый микроб (см. «Наука и жизнь» № 12, 2005 г.), стало ясно, что для лечения нужна не столько диета, сколько антибиотики.

Однако австралийская фирма «Агрибиотех» предлагает молоко, действительно помогающее от язвы. Его получают от коров, которым сделали прививку ослабленного штамма язвенной бактерии — геликобактера. Антитела выделяются с молоком и обезвреживают бактерии в желудке выпившего молоко человека. Поскольку геликобактер нередко встречается и у здоровых, не вызывая до поры до времени болезнь, молоко с антителами может служить и для профилактики.

ОЛИВКОВОЕ МАСЛО КАК ОБЕЗБОЛИВАЮЩЕЕ

Австралийские и американские фармацевты обнаружили в оливковом масле соединение олеокантал, которое оказывает такое же обезболивающее и антивоспалительное действие, как лекарство ибупрофен, применяющееся при артритах, миалгии, зубной боли. Правда, 50 миллилитров оливкового масла обезболивают в 10 раз слабее, чем обычная доза ибупрофена, зато нет побочных эффектов. Оливковое масло действует еще и как профилактика рака и инсульта. Считается, что регулярное питание оливковым маслом и маслинами, как это принято в странах Средиземноморья, укрепляет здоровье сердца и сосудов.

ЧЕМ БОЛЕЛА АРМИЯ НАПОЛЕОНА

Археологическое исследование с участием биологов показало, что в разгроме армии Наполеона в России участвовали не только Кутузов, партизаны и мороз, но и микробы.

В 2001 году в Вильнюсе при сооружении котлована под строительство нашли массовое захоронение не менее двух тысяч французских солдат, погибших в ходе отступления из России. Завершенный в конце 2005 года генетический анализ костного материала позволил выявить у трети солдат ДНК возбудителей сыпного тифа и окопной лихорадки. При просеивании двух килограммов могильной земли кроме костных фрагментов и обрывков обмундирования найдены хитиновые части пяти вшей.

Из полумиллионной французской армии, летом 1812 года ворвавшейся в Россию, до Вильнюса при отступлении дошли 25 тысяч, а дальше на запад смогли отправиться только три тысячи. Теперь ясно, что немалую роль в этих потерях играли болезни.



В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft», «Psychologie Heute» и «VDI-Nachrichten» (Германия), «The Journal of Infectious Diseases», «Medicine & Science in Sports & Exercise», «Personality and Individual Differences», «Popular Science», «Science News», «Technology Review» (США), «Ciel et Espace» и «Recherche» (Франция), а также информация из Интернета.

ЗЕМЛЯНКИ XXI ВЕКА

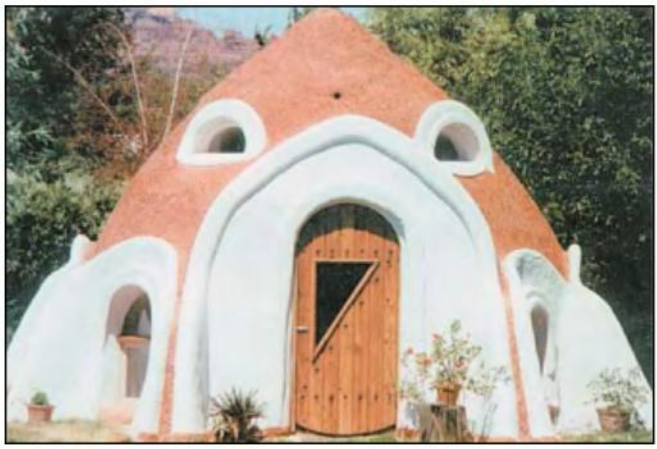
Иранский архитектор Надер Халили изобрел новый способ дешево и быстро строить дома: из мешков, наполненных землей. До сих пор мешки с землей применялись лишь для возведения и ремонта дамб «на скорую руку», а также в фортификационных сооружениях.

Плоские мешки из негниющей полипропиленовой ткани (в такой таре хранят и перевозят цемент, зерно, химические удобрения) наполняют любой имеющейся на месте строительства землей. Горловину каждого мешка заворачивают и зашивают металлическими скобками. Затем из мешков, как из больших кирпичей, выкладывают ряды, а поверх каждого ряда для скрепления прокладывают две нитки колючей проволоки. Для выдерживания формы и размера стен, а также дверных и оконных проемов может применяться деревянная опалубка, но в целом расход леса по сравнению с традиционным каркасным односемейным коттеджем сокращается на 95%. В завершение стены штукатурят снаружи и изнутри обычным образом.

Дом получается недорогим, огнеустойчивым, не боится гнили и термитов. В районах с высокой влажностью к земле можно добавлять цемент, известку или битум. Испытания построек Халили, проведенные в США, показали, что их прочность превосходит требования строительного кодекса США на 200%. Земляные дома, стоящие в разных странах, успешно доказали свою устойчивость по отношению к пожарам, наводнениям, ураганам и землетрясениям с магнитудой 6—7 баллов.

Толстые земляные стены обладают значительной тепловой инерцией, замедляя перенос тепла на 12 часов. Это значит, что в самое жаркое время суток в таком доме прохладно, а ночью тепло.

По материалам журнала «Mother Earth News» (США).



Из мешков с землей можно выкладывать стены любой формы, арки и даже купола. Этот дом обошелся владельцу в 1500 долларов (не считая стоимости фундамента, прокладки водопровода, канализации и электросети, а также стоимости труда, затраченного семьей и друзьями владельца).



Земляной дом в процессе строительства.

В земляном строительстве можно применять не только мешки, но и удлиненные полипропиленовые «колбасы», начиняя их землей прямо на возводимой стене.



КОСМОНАВТ ДОЛ

Академик О. ГАЗЕНКО.

Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством, сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство.

К. Э. Циолковский

Что влечет человека в космос? Страх или корысть? Любопытство или амбиции? Стремление проверить собственные возможности или суровая необходимость? Желание взглянуть на Землю со стороны или походить по Луне? Всего понемногу...

Мечта о полете к звездам возникла у людей, вероятно, в ту пору, когда они впервые взглянули в ночное небо и вдруг поняли, что туда их манит неодолимая сила. Но прошли тысячи, а может, и сотни тысяч лет, прежде чем эта мечта осуществилась. Так или иначе, но с момента первого успешного полета человека на околоземную орбиту прошло 45 лет. С момента первых стартов аппаратов, способных покинуть земную атмосферу — тонкий, очень тонкий слой весьма неплотного газа, защищающего поверхность Земли от космоса, — чуть больше. Много это или мало? В масштабе всемирной истории — мгновение, в масштабе научных и технических достижений — целая эпоха.

Первые полеты были, конечно, поисковыми, первые результаты — зачастую неожиданными, и здесь, на Земле, мы не знали, как их применить. Но прошло совсем немно-



Академик Олег Георгиевич Газенко: «Изучение космоса дает нам в руки Землю».

Иногда спрашивают, а зачем нам нужно осваивать космос? Есть ли в этом что-нибудь, кроме романтики?

Если говорить в общефилософском смысле, то, прежде всего, для того, чтобы понять мир, который нас окружает.

До космической эры изучение Вселенной велось только путем наблюдений с Земли. Сейчас межпланетные космические аппараты побывали практически около всех планет Солнечной системы, передали на Землю фотографии и другую ценную научную информацию. С другой стороны, развитие космонавтики создает совершенно уникальные способы исследования самой Земли. Мы смогли посмотреть на нашу планету со стороны, ощутить ее уникальность и, может быть, научимся лучше о ней заботиться.

Благодаря освоению околоземного пространства появились новые технологические возможности. С помощью спутников мы объединили весь мир. Аппараты на геостационарных орбитах обеспечивают связь без проводов. Сеть метеорологических спутников повышает точность прогноза погоды. Дистанционное зондирование Земли, по существу, сводит на нет необходимость посылать на место шпионов, поскольку из космоса и так можно все увидеть и определить, где что скрыто. Можно сделать снимок отдельного дома, автомобиля, даже номера на автомобиле. Спутниковая система получения информации с любой территории имеет такую же сдерживающую силу в отношении глобальных конфликтов, как и атомное оружие.

И конечно же космические исследования позволяют лучше понять человека. В отличие от обычной медицины, которая имеет дело только с больными, космическая медицина изучает здорового человека и его возможности. Еще одна сторона космического влияния — взаимодействие людей. Работа международных экипажей учит взаимопониманию представителей разных традиций, разных культур, разных языков. Мы все — дети одной планеты, и исследование космоса открывает возможность действовать вместе, единой человеческой семьей.

Стремление людей полететь в космос возникло много столетий назад. Можно проследить, как мифы постепенно переходят в научно-фантастические произведения, а те предугадывают реальные научно-технические решения. Первым автором, описавшим космическое путешествие, был Лукиан из Самосаты, города, находившегося на территории нынешней Сирии. Лукиан, грек по национальности, жил в I веке нашей эры и был римским гражданином, а одно время даже римским государственным служащим. Он принадлежал к философской школе киников и относился к существующим порядкам критически. Коррупция, «откаты» — все было уже тогда, ничего нового с тех пор не придумано. Лукиан отправляет своего героя Менипа в космическое путешествие, что-

го лет, и уже построены системы связи, сделавшие доступными для обычного телефона и телевизора почти любую точку планеты. Координаты корабля, самолета, автомобиля, да чего угодно, можно теперь определить из космоса с точностью до нескольких сантиметров.

Космические аппараты могут следить за передвижениями войск и косяков рыбы, за пожарами и ураганами, «умеют» находить полезные ископаемые и оценивать качество посевов. А современная метеорология без космических аппаратов немыслима. Остается только удивляться, как она вообще существовала в докосмическую эру.

Технологические эксперименты со сверхчистыми материалами в космосе перешли в фазу реального производства. Фантастические проекты энергоснабжения Земли из космоса постепенно обретают черты реальности. Космические исследования породили космическую медицину, космическое материаловедение, вызвали к жизни новые направления в астрономии, математике, физике, химии, биологии...

Должен ли человек летать в космос? Может быть, лучше отправлять туда автоматы? Это и дешевле и безопаснее. Да и возможности железных роботов во многих случаях куда внушительнее возможностей человека из плоти и крови. И все же...

Что дали человечеству полеты в космос кроме морального удовлетворения и ответа на вопрос: открыт ли путь к звездам? Много. И в науке, и в технике, и в осмыслении собственных наших возможностей. И только один вопрос остается открытым: одни ли мы во Вселенной?

ЖЕН ОСТАВАТЬСЯ ЧЕЛОВЕКОМ ЗЕМЛИ

Огромная роль в подготовке первого и всех последующих полетов в космос принадлежит одному из основоположников отечественной космической медицины академику Олегу Георгиевичу Газенко, члену редакционного совета журнала «Наука и жизнь». Редакция попросила Олега Георгиевича рассказать о том, как начиналась работа по подготовке пилотируемых полетов, с какой целью проводятся многочисленные биологические и медицинские эксперименты на орбите, что наиболее важно сегодня в профессии космонавта и что дает нам освоение космоса.

бы оттуда, из космоса, он мог критиковать земные порядки. Каким образом его герой попал в космос? Во время первого путешествия он воспользовался способом Икара — привязал ремнями к спине крылья орла и коршуна. Но в отличие от Икара Менипп сначала учился летать, тренировался. Когда обрел навыки и силы, смог долететь до Олимпа, и уж потом взмыл вверх, прорвал облака и очутился возле Луны. В другом произведении Лукиан описывает еще один полет в космос, совершенный иным способом. Мощный вихрь, образовавшийся в проливе между Средиземным морем и Атлантическим океаном, затягивает целый морской корабль и уносит его вверх. Что любопытно — герои Лукиана оказались вовлеченными в звездные войны, которые происходили между Солнцем и Венерой.

За этими первыми письменными сочинениями, рассказывающими о путешествиях в космос, последовало множество других. Например, Иоганн Кеплер написал фантастический рассказ о полете на Луну во сне. Как ученый, он понимал, что на крыльях в космос не улетишь, поэтому не стал предлагать никакого технического способа осуществить полет. Его герой попадает в космос с помощью духов, олицетворяющих науки. Кеплер впервые описал происходящее на Луне с точки зрения человека, который находится там, причем многое, например перепады температур в тени и на солнце, описал правильно. Любопытно, что примечания автора, составлявшиеся в течение 10 лет, занимают вдвое больше страниц, чем сам рассказ.

Первым, кто предложил ракету как средство полета в космос, наряду с еще несколькими совершенно фантастическими способами, был Сирано де Бержерак. А следующая ключевая фигура конечно же Жюль Верн. На него как на источник вдохновения указывают очень многие ученые и конструкторы, в том числе Вернер фон Браун. Константин Эдуардович Циолковский прямо говорил, что в его увлечении космосом решающую роль сыграли два человека — библиотекарь Николай Федорович Федоров, русский философ-космист, и Жюль Верн. Циолковский сам написал семь научно-фантастических повестей, изложив в них последовательность операций, которые должны предшествовать полету на Марс, например, то, что сначала надо испытать на Земле ракетный двигатель, а потом сделать пробный полет и спуститься на Землю. Он поставил все основные вопросы в области биологических испытаний и предположил, что системы жизнеобеспечения космического экипажа будут строиться на основе биологического круговорота веществ.

Медико-биологические исследования, ориентированные на покорение космического пространства, стали проводить в США в 1948 году. У нас такая программа началась позже, в 1951 году. В тот период было осуществлено довольно много вертикальных запусков с животными на борту: запускают ракету, она поднимается на 100 километров, головная часть отделяется и на парашюте спускается на землю. Американцам не везло — у них плохо раскрывались парашюты, и до 1951 года все головные части разбивались, животные гибли. Суборбитальные запуски проводили и французы, но уже позже: в 1961 году на ракете «Вероника» взлетела крыса Гектор. Никого крупнее

крысы эта ракета поднять не могла. Зато это был первый опыт, когда животному во время полета сделали электроэнцефалограмму с помощью вживленных в мозг электродов. Чуть позже, в 1963 году, полетела кошечка Фелицита, которую до полета ошибочно считали котом Феликсом.

Американцы хотели первыми запустить человека в космос и открыто об этом говорили. Но не получилось. И причина их первых неудач — ракеты.

Давайте вспомним — вторая половина 40-х годов XX века, начало «холодной войны». В США существуют бомбардировщики — «летающие крепости», способные нести атомные бомбы, и они вполне могут, перелетев через Канаду и Северный полюс, нанести удар по любой нашей территории. У нас нет ни таких самолетов, ни бомб. Что нам требовалось сделать? Во-первых — атомную бомбу, а во-вторых — средства ее доставки. Поэтому интенсивно, день и ночь, шли работы по созданию межконтинентальных ракет, то есть таких, которые могли бы долететь до Америки. Во время испытаний их запускали с территории европейской части страны в район Камчатки. Удалось сделать мощные ракеты, которые могли поднимать достаточно большой груз. В США о создании подобных ракет не очень заботились — зачем, если есть бомбардировщики?

Запуск первого искусственного спутника Земли и мы и американцы собирались осуществить в Международный геофизический год, который проходил с 1 июля 1957 года по 31 декабря 1958-го, в течение 18 месяцев. Идею запуска спутника активно продвигал Михаил Клавдиевич Тихонравов, один из пионеров ракетостроения. Сначала хотели начинить спутник разными приборами — спектрометрами, рентгеновскими детекторами. Но когда поняли, что сроки подходят, а спутник не готов, сделали более простую модель — шарик с четырьмя усиками-антеннами. Его и запустили 4 октября 1957 года. О том времени я вспоминаю как о времени, когда, бывало, не спал сутками. Через месяц полетел спутник с собакой Лайкой, которая стала первым живым существом, запущенным на орбиту. Потом дошла очередь и до научной аппаратуры. С этих орбитальных полетов, собственно, и начинался настоящий космос.

Американцы в подготовке первых полетов были вынуждены ориентироваться на те маломощные ракеты, которые у них были. Вынести на орбиту большой вес они не могли, приходилось облегчать конструкцию, делать маленькие кабины с тонкими стенками. А чтобы кабина не разрушилась, надо было понижать давление воздуха внутри и либо выдавать космонавтам кислородные маски, либо довольно сильно обогащать воздух кислородом. Повышенное содержание кислорода было на всех аппаратах серий «Джемини» и «Меркурий». Наши ракеты могли поднять гораздо больше груза, 3,5 тонны, поэтому мы имели возможность сохранить в корабле обычный земной воздух, хотя тоже отрабатывали системы с кислородом, и не всегда удачно. Среда, обогащенная кислородом, взрыво- и пожароопасна. Один из первых кандидатов в космонавты, Валентин Бондаренко, погиб в наземной кислородной камере из-за пожара. Американцы потеряли двух астронавтов на старте из-за пожара в кабине, который возник вследствие большого содержания кислорода. На «шаттлах» и на «скайлэбе» была уже нормальная атмосфера.

В дальнейшем американцы обошли нас, создав носитель «Сатурн-5» — ракету на водороде. Мы с этой задачей не справились. У нас была водородная ракета Н1, но она все время взрывалась. Мало того, что сама взрывалась, она еще и разрушала стартовую площадку. А «Сатурн-5» — мощная ракета, которая обеспечивала возможность достижения Луны, это ракета Вернера фон Брауна.

По существу, вся реальная космонавтика началась с него по одной простой причине: он создал не только ракету, способную летать и поднимать большой груз, но и ракетную индустрию. Если говорить о практическом отце современной космонавтики, то это он. Вернер фон Браун происходил из аристократической немецкой семьи, закончил в Берлине французскую гимназию, свободно изъяснялся на разных иностранных языках. Примерно в 16 лет или чуть позже написал первую книгу под названием «Астрономия». В 17 лет окончил музыкальную школу, писал музыку. Он учился в Берлинском политехническом институте, а несколько лекционных курсов прослушал в Швейцарии, в Цюрихе. Кстати, там в 1931 году Вернер фон Браун вместе со студентом-медиком Константином Дженералесом поставили первые биологические опыты, чтобы выяснить, как влияют на мышей перегрузки, которые должны возникать на ракете, летящей к Луне. Они взяли 10 белых мышей, посадили в мешочки, привязали к велосипедному колесу и начали его раскручивать. Этот проект они назвали «Мыши на Луне». Дженералес потом продолжил опыты в Париже и опубликовал их результаты. А фон Браун посвятил себя конструированию ракет и построил ракету «Сатурн», которая доставила американских космонавтов на Луну.

По какому принципу поначалу шел отбор космонавтов в СССР? Поскольку речь шла о том, перенесет человек полет или не перенесет (хотя нам — врачам и физиологам — уже тогда было ясно, что перенесет), и у нас, и в США делали ставку на людей, имевших опыт полетов, перегрузок, то есть на летчиков. Разница была в подходах, которые в течение очень многих лет своеобразно «окрашивали» две линии развития космонавтики. Мы жили в особой системе, и, что бы там ни говорили, все равно решения принимала Старая площадь. Могли отвергнуть хорошего кандидата только потому, что его зовут Герман. В США система другая. Она, например, подразумевает, что командир сам подбирает экипаж.

Первые запуски ракет в нашей стране находились в руках артиллеристов. Но артилле-



В руках у О. Г. Газенко — Белка и Стрелка, первые живые существа, благополучно вернувшиеся на Землю после орбитального полета. Через несколько месяцев после приземления у Стрелки родились шесть здоровых щенков. Щенка по имени Пушинка подарили американскому президенту Джону Кеннеди. Фото 1960 года.

рист запускает снаряд, поэтому это должен быть хороший, гладкий снаряд; выстрелил и смотришь — перелет или недолет. Наши космические аппараты не требовали участия человека в управлении. Можно было посылать собаку, крысу, песок, что хотите, любую полезную нагрузку. Первые американские космические аппараты «Меркурий» и «Джемини» имели системы с ручным управлением, а значит, для полетов требовался не просто летчик, а летчик, имеющий летный опыт. Поэтому американцы отбирали, главным образом, летчиков-испытателей, имевших не менее 1500 летных часов, в возрасте до 40 лет.

У нас при отборе ориентировались на кандидатов 27—29 лет, рассчитывая, что в этом возрасте человек еще не начал терять здоровье. А поскольку кабина корабля сравнительно небольшая — 5 м^3, требовался космонавт небольшого роста. Сколько часов он налетал на самолетах, было не столь важно. Отбирали летчиков из провинции. Всего просмотрели около двух тысяч человек, главным образом по документам, затем из них отобрали примерно двести, а из этих двухсот — двадцать. Поначалу о предстоящем космическом полете им ничего не говорили, отбор проводили под предлогом испытаний новой техники. После тщательного медицинского обследования в авиационном госпитале в Сокольниках начались испытания, которые должны были дать ответ на вопрос: насколько у кандидатов в космонавты велики резервные возможности организма, чтобы перенести то, с чем они могут столкнуться. А с чем они могут столкнуться? Например, с разгерметизацией кабины — перепад давления, кислородное голодание. Поэтому проводили испытания в барокамере, с кислородной маской. Далее, при спуске на землю аппарат может разогреться внутри до 40—45 градусов Цельсия, и, чтобы проверить, выдержит космонавт это или нет, его помещали в термокамеру и доводили температуру до 60 градусов. Затем перегрузки — взлет, посадка. На тренировках ребятам давали перегрузки, превышающие те, что могли реально возникнуть. Поначалу шли одиночные полеты, и возникал вопрос:



Борис Егоров, первый врач-космонавт, во время подготовки к космическому полету.

как человек будет переносить одиночество? Его помещали в сурдокамеру на трое суток. Никакой связи с внешним миром, часов нет. Происходит приблизительная оценка, может ли человек просидеть в кабине сутки или несколько суток, есть ли клаустрофобия или нет.

Подобного рода исследования и эксперименты позволяли определить субпредельную устойчивость человека. В США тоже была похожая система испытаний, но чуть более легкие нагрузки, и, кроме того, летчики знали, к чему их готовят.

У нас постоянно шла борьба между военным и гражданским ведомствами. Военно-воздушные силы хотели все держать в своих руках, поэтому давали только военных летчиков, а Сергей Павлович Королев хотел запускать инженеров, и правильно хотел, потому что не летчики развивают космическую технику, а инженеры и конструкторы. Вот их и нужно посылать в космос, чтобы они всю технику пропустили через себя. В результате была достигнута договоренность о том, что командиром будет военный летчик, а бортинженером — гражданский человек. Бортинженер — это другая категория, и возраст постарше, и к выносливости требований поменьше. Уже было ясно, что не нужно так сильно нагружать кандидатов во время тренировок. Окончательный отбор для подготовки и для участия в полете регламентировался специальным «расписанием болезней» — списком свойств и качеств личности, которым должен отвечать кандидат. Если отвечает — значит годен. Динамическое наблюдение за состоянием здоровья, за реакциями позволяло допускать к соответствующей подготовке, а затем и к полетам.

Ну а дальше Мстислав Всеволодович Келдыш добился, чтобы и ученые подключились к полетам. Для них в нашем «расписании» появилась третья графа — «Исследователи». Они, может быть, не очень хорошо видят и слышат, но зато хорошо разбираются в звездах, значит, нужно менять требования, снижать их до разумных пределов. Сейчас мы стоим на пороге того, что пора создавать следующую графу — «Туристы». Королев мечтал о том, чтобы в космос могли летать по профсоюзным путевкам. По существу, мы к этому уже подошли. Сейчас космическому туристу может быть и 60 лет. Кстати, первый американский космонавт Джон Глен в 70 лет полетел второй раз. Романтика первых полетов — это супермены, а сегодня — уровень профсоюзных путевок.



Я должен сказать, что представлять первый полет в космос как «шаг в неведомое» — это романтическое преувеличение. На самом деле объем данных, накопленных в области физиологии человека, медицины, наук о жизни в целом, показывал, что все трудности можно преодолеть, создав соответствующую систему защиты человека. Спрашивается, для чего же тогда делалось так много биологических опытов, предваряющих полеты человека? Чтобы продемонстрировать, что наши прогнозы правильны. Для этого и проводили суборбитальные полеты на ракетах, запускали собак, обезьянок, мышей, крыс. Доказывали, что животные полетели, вернулись, и все с ними в порядке. Хотя, строго говоря, этого можно было и не делать, потому что анализ накопленных сведений давал достаточно надежный прогноз.

Полеты в космос были менее опасны, чем первые полеты на воздушном шаре — тогда люди взлетали в небо, не зная, с чем они столкнутся. И поэтому гибли. А в космосе мы не имеем ни одного случая гибели космонавта по состоянию здоровья. Несчастья

Костюм для коррекции позы и локомоций в ходе реабилитации космонавтов, а также больных с нарушением двигательных функций, разработанный в Институте медико-биологических проблем РАН совместно с НПП «Звезда».



Работа космонавта за бортом орбитальной станции «Мир» в скафандре «Орлан-М».

происходили, только если отказывала техника. Это как раз говорит о том, что по сравнению с освоением воздушного пространства в освоении космоса была принципиально иная ситуация: отправились в полет тогда, когда достаточно ясно себе представляли, с чем столкнется человек и что нужно сделать для того, чтобы обеспечить его безопасность.

В наземных лабораториях разработаны модели, воспроизводящие физиологические реакции, которые могут возникнуть у людей в условиях полета. Модели эти необычайно просты. Скажем, можно положить человека в постель, голову опустить, а ноги поднять, создав наклон примерно 6—9 градусов, и получить всю гамму физиологических сдвигов, которые возникают в условиях невесомости. Невесомость на Земле — это секунды при полете на параболе Кеплера. Получить ощущение невесомости можно, но исследовать нельзя, потому что это состояние длится 35—40 секунд. А вот эксперимент с лежанием в постели (его называют «бедрест», от английского bed rest — постельный режим) очень близок по результатам к тому, что происходит в условиях полета. Бедрест — слабая форма имитации действия невесомости. Существенно более сильная модель — так называемая водная иммерсия. Когда человека помещают в бассейн или ванну с чуть подсоленной водой температуры тела и он плавает, как в Мертвом море, происходит все то же самое, что в невесомости и даже чуть резче. И такие опыты мы научились ставить. Люди до 50 дней находятся в бассейнах. Если человек выдерживает, то он вполне может месяц летать.

Опыты с бедрестом и водной иммерсией начали проводить, когда зашла речь об увеличении продолжительности полетов. Надо было выяснить, каким образом происходит адаптация к невесомости и насколько тяжело она будет сказываться при возвращении на Землю. Основная проблема — не полет, полет космонавты переносят хорошо. И если они там будут летать годами, ничего с ними не случится, но они потеряют возможность вернуться на Землю. Когда люди, привыкнув к невесомости, потеряв там до полутора килограммов мышц, почти 0,7 литра крови, часть кальция из костей и многое другое, возвращаются обратно, они становятся беззащитными перед силой земного тяготения. Мы же с вами все время, с рождения, учимся подниматься, ходить, мы все время боремся с гравитацией, даже во сне. В космосе этого нет, и возникает феномен разгрузки. Там все легко: чуть-чуть оттолкнулся и поплыл, не затрачивая никаких усилий. А когда человек возвращается, на него наваливается сила земного тяготения, сопротивляться же он разучился.

Очень многое зависит от того, насколько доверительно и сознательно космонавты относятся к тем профилактическим мероприятиям, которые им рекомендовано выполнять на орбите. Основной принцип защиты — не дать отвыкнуть от Земли. То есть человек Земли не должен стать человеком космоса, тогда он может спокойно вернуться домой. Если же космонавт не будет готовиться к возвращению, не будет тренировать мышцы, то у него не хватит сил для преодоления земной гравитации. Может быть, это не так страшно, если все идет по плану и к месту посадки устремляются вертолеты, самоходные устройства, спасатели следят, как аппарат спускается, помогают космонавту выбраться и т.д. Хуже, если произойдет нерасчетный спуск и человек останется один в



Эксперименты с участием обезьян позволяют изучить, как факторы космического полета влияют на внимательность, скорость реакции, инструментальные рефлексы. На фото: макака-резус в тренировочном кресле.



В земных условиях состояние невесомости можно испытать во время полета самолета по параболической траектории, но длится оно недолго, меньше минуты. На фото: космонавт-исследователь Сергей Рязанский на тренировке в условиях невесомости.

аварийной ситуации. Ему нужно быстро покинуть кабину, а сил нет. Вот это страшно. Поэтому самое важное — обеспечить такое функциональное состояние космического экипажа, которое бы гарантировало самостоятельные действия после возвращения на Землю. К сожалению, добиться этого удается не всегда, потому что космонавты не полностью выполняют все то, что предписано. Им кажется, что совсем не обязательно заставлять себя каждый день в течение двух часов заниматься на тренажерах. Вот когда завершают второй полет или третий, тогда уже знают, что все-таки это нужно делать для того, чтобы вернуться. А в первом полете чаще всего космонавты сильно отходят от рекомендованной программы и поэтому возвращаются не в самом лучшем состоянии. И мы видим телевизионные картинки, когда космонавтов вынимают и несут на руках. Этого не должно быть. Это огромный недостаток, до сих пор существующий в практике пилотируемых полетов.

Очень важно подчеркнуть, что последовательное увеличение продолжительности полета стало возможным потому, что мы имели хорошую систему текущего контроля состояния здоровья космонавтов. Конечно, это обременительно — человек каждый день должен сообщать, как он себя чувствует, как спал, что съел, сколько выпил. Это стриптиз, если хотите знать. Космонавтов может видеть весь мир, они все время под контролем. Если возникнет неблагоприятная ситуация, опасная для здоровья и жизни, — можно в любое время прекратить полет. Космонавтов можно вернуть на Землю через несколько часов, максимум через сутки, причем именно в тот район, в какой вы хотите. Если не выбирать район посадки, то можно начать спуск сразу, и через полтора часа они приземлятся.

Может возникнуть вопрос: зачем продолжать биологические эксперименты, если уже доказано, что человек способен нормально переносить длительные полеты? Затем, что мы еще мало знаем о внутренних изменениях, которые происходят в организме человека под действием всего комплекса космических факторов. Надо точно знать, что происходит в организме человека, чтобы не допустить развития болезни, страдания, укорочения продолжительности жизни или каких-либо наследственных изменений. Задача состоит не только в том, чтобы человек остался жив, но чтобы не потерял качества своего здоровья во время работы. Чтобы работа космонавта была не хуже любой другой работы на Земле и чтобы риск для здоровья и жизни не превышал разумные пределы.

Риск «демографического отказа» (так деликатно медицинская статистика называет смерть) у космонавтов на сегодня соответствует риску демографических отказов у летчиков вертолетной авиации. А это не самая опасная профессия. Самое опасное — автомобильные гонки и скачки. У космонавтов риск меньше, чем у летчиков-испытателей. До сих пор гибель космонавтов была связана только с техникой, других случаев не было.

Одна из задач биологических экспериментов — изучение возможных отрицательных наследственных эффектов. Классический тест-объект для этих целей — мушка-дрозофила. Двадцать один день — и новое поколение. Мы отправляем дрозофил в полет и смотрим, возникают или нет мутации и каков характер этих мутаций. Другой объект — рыбки-гуппи. Они плавают в космическом аквариуме, успешно размножаются. Но эти опыты не дают возможности сделать окончательные выводы, потому что рыбы и на Земле плавают почти как в невесомости. Более надежный эксперимент — с млекопитающими, крысами. Посадили в космический корабль беременную крысу, она слетала, родила нормальное потомство, значит, беременным летать можно. А что произойдет, если кавалер с дамой встретятся там? Ставится такой опыт: специальные контейнеры, мужская половина — два кавалера и гарем — четыре дамы. По команде с Земли на биоспутнике открывается задвижка, они встречаются, знакомятся, происходит оплодотворение, развиваются плоды, рождаются дети — крысята. Затем этих крысят изучают: как они развиваются, отличаются ли чем-то от тех, что родились на Земле. Приходят к выводу: крыса вполь-

не может пройти в космосе весь цикл размножения.

Много лет тому назад начали большую серию экспериментов с обезьянами, которые дают возможность исследовать механизмы человеческих ошибок, скорость реакции. В полете перед обезьянами — приборные доски, на которых зажигаются лампочки, появляются разные сигналы, а обезьяна должна правильно реагировать, так, как ее учили на Земле. Обезьяны очень сообразительны, любят работать с компьютерами. Но нельзя посылать обезьяну одну, они — животные социальные. Наши обезьянки летают парочками, разделенные перегородкой, через которую можно общаться.

Биологические опыты очень важны для выяснения действия радиации. В космосе радиационный фон слегка повышен по сравнению с земным. Мы можем измерить радиацию в кабине. Но как узнать, действует она так же, как на Земле, или космические условия ее модифицируют? Мы решали эту задачу на биоспутнике и выяснили, что лучевую нагрузку нужно умножать на коэффициент 1,2.

Словом, есть много обстоятельств, которые заставляют использовать в экспериментах самые разные биологические объекты. Мало кто знает, что до американцев вокруг Луны (а их первый полет был вокруг Луны, без высадки) два раза летали наши черепахи. Почему отправили черепаху? Потому что ее не обязательно кормить. Она может полторы недели ничего не есть. Слетала, приземлилась в Индийском океане, ее подхватили, привезли.

Каждый объект исследования дает определенный ответ на какой-то из имеющихся вопросов. Микроорганизмы, одноклеточные водоросли, грибы позволяют изучать одно, многоклеточные организмы — другое.

Считается, что до сих пор, несмотря на все наши катаклизмы, мы занимаем лидирующее положение в том, что касается развития космической техники и космической биологии и медицины. Пока еще это, может быть, и соответствует правде, но быстро будет нами утрачено, поскольку сегодня мы живем тем, что наработали раньше.

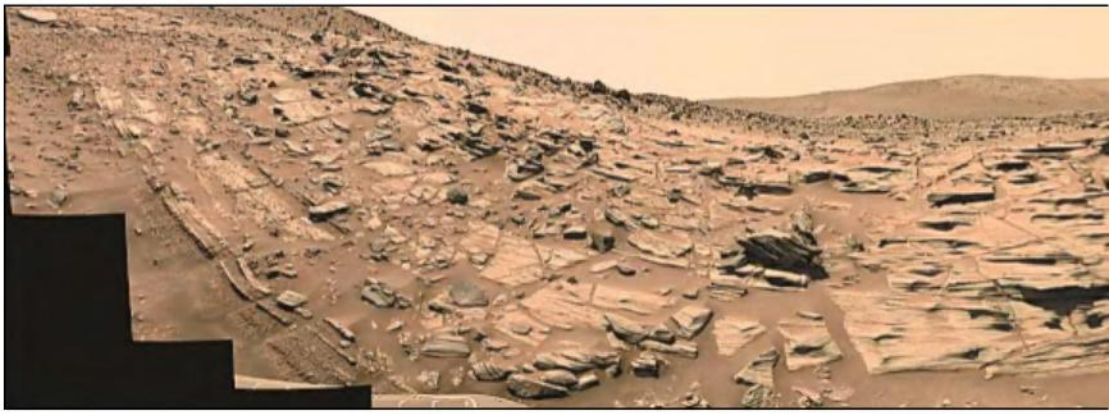
После краха нашей лунной программы отечественная космонавтика была сконцентрирована на создании орбитальных станций. Орбитальные станции позволяют совершать длительные полеты, находиться и работать на орбите почти сколь угодно долго. Станция «Мир» работала 15 лет. Благодаря ей мы смогли последовательно увеличивать и продолжительность и эффективность работы, накапливать знания, данные, ставить исследовательские эксперименты. Американцы только один раз в конце своей лунной программы запустили орбитальную станцию «Скайлэб», в 1971 году. А все остальное — короткие полеты. «Шаттлы» летали 7—10 дней, это маловато. В тесное пространство большое количество приборов не возьмешь, людей много, а отдача не очень велика. По идее, «шаттл» — хорошее транспортное средство, предполагалось, что каждый аппарат будет летать 100 раз. Но не получилось.

Нередко возникают споры о том, кто должен заниматься исследованием космоса — человек или автомат. Но на самом деле серьезных противоречий не существует, потому что и тот и другой способ имеют свои определенные границы компетенции. Конечно, для исследования физики пространства, планет, природных условий Венеры, Марса и других небесных тел сначала необходимы автоматы. Но если речь идет об истинном освоении человеком космического пространства, то мы должны научиться там жить и работать, причем вполне комфортно, без каких-либо опасений за состояние своей жизни и здоровья.

С другой стороны, нельзя посылать человека в космос просто для того, чтобы он совершал какие-то технические операции, связанные с обеспечением полета или ремонтом оборудования. Нужно расширять научно-исследовательскую составляющую полетов. Она, к сожалению, пока не очень велика. Техника еще несовершенна, какие-то системы выходят из строя, что-то происходит из-за ошибок экипажа, и немалое время тратится на то, чтобы устранить последствия. Но, кроме того, космонавты — живые люди, им нужно и помыться, и поспать, и почитать, и посмотреть кино или послушать музыку. Сейчас очень важно оптимизировать условия, чтобы больше времени оставалось на творческую часть. Естественно, космонавтами должны быть люди достаточно интеллигентные. Ведь в каждом полете открываются новые страницы познания мира.

На заре космической эры внимание людей привлекала романтическая сторона. Сейчас пришло время рутинной работы, цель которой — дальнейшее развитие космических технологий. Возьмем хотя бы такую драматичную проблему, как нехватка энергии. Основные ресурсы, которые сейчас используются, исчерпаемы. Рано или поздно они закончатся, если не через 40 лет, то через 100. Интенсивно ведутся работы по освоению так называемых альтернативных источников, но приливные волны или ветер мало что дают. Атомные станции — немного опасны. Один из очень важных возможных путей решения энергетической проблемы, над которым сейчас уже начали работать, — создание концентраторов солнечной энергии на орбите и передача энергии на Землю. Солнце-то еще несколько миллиардов лет будет работать. Истощающиеся минеральные ресурсы тоже может обеспечить Луна, она же рядом.

Я глубоко убежден в том, что освоение космоса — один из магистральных путей дальнейшего развития человеческой цивилизации, пусть пока еще не очень ясный для большинства людей. Космос уже сейчас, может быть, незримо, дает нам очень много. Рано или поздно люди это поймут.



НУЖНО ЛИ ЧЕЛОВЕКУ ЛЕТЕТЬ НА МАРС?

Кандидат физико-математических наук В. СУРДИН
(Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга).

Трудно найти более преданных фанатов космонавтики, чем астрономы моего поколения: рожденные в начале 1950-х, мы входили во взрослый мир вместе с первым советским спутником (1957) и полетом Гагарина (1961), а заканчивали школу и выбирали профессию в годы потрясающих экспедиций американских «Аполлонов» на Луну (1969—1972). Для большинства из нас именно эти события определили выбор профессии. Казалось бы, перспектива экспедиции на Марс должна воодушевлять именно нас. Однако большинство астрономов, в том числе и я, скептически смотрят на эту затею. Почему?

Ответ прост: если затевается дорогостоящее предприятие, то в первую очередь следует задать вопрос: кому это нужно? Руководители нашей космонавтики заявляют: «Особенность российской космической промышленности такова, что для ее сохранения такие проекты необходимы...» Тут самое время вспомнить один из бессмертных законов Паркинсона: для чего бы ни было создано учреждение (министерство, отрасль промышленности и т. п.), в конце концов оно начинает работать только для самосохранения. Великие проекты дают великие возможности... их руководителям. Многим из нас памятны грандиозные затеи наподобие поворота сибирских рек. А если говорить конкретно о затевающей полет на Марс РКК «Энергия», то мы знаем, чего стоило создание так и не полетевшей ракеты Н-1 и как напрягалась вся страна, чтобы построить советский шаттл «Буран». И где же он теперь? Где те «передовые российские технологии», которые разрабатывались для этого монстра?

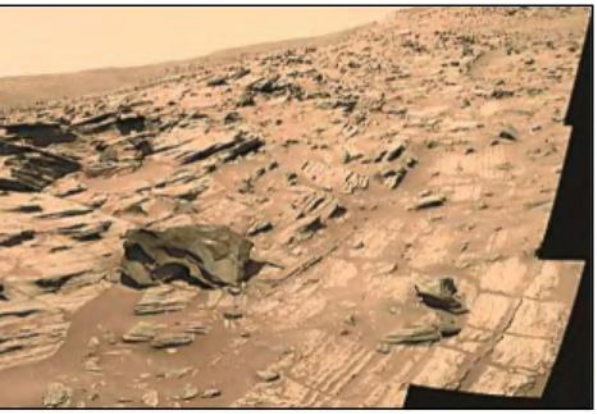
Не хочу бить по больному месту. Мне так же трудно об этом писать, как создателям «Бурана» будет обидно читать эти строки. Как-никак, а «Буран» все же был создан и даже совершил один полет. Тогда мы последний раз доказали всему миру, что МОЖЕМ, когда очень захотим. А американцы и европейцы в те же годы без лишнего шума запускали один за другим относительно недорогие и очень умные зонды, долетевшие до всех крупных планет Солнечной системы и сделавшие практически все открытия первого уровня, «снявшие сливки» научных сенсаций. Можно сказать, что на межпланетных просторах «открытие Америки Колумбом» уже состоялось. Если же говорить конкретно о Марсе, то впереди у нас детальное и кропотливое исследование этой интереснейшей планеты, более других похожей на Землю. Но нужно ли для этого посылать на Марс человека?

С точки зрения астрономов и планетологов, экспедиция людей на Марс — бессмысленная трата сил. Не будем обсуждать риск для экипажа: смельчаки всегда найдутся. Посмотрим на эту идею с точки зрения «затраты — прибыль». Такое чрезвычайно дорогостоящее предприятие позволит провести краткое (две недели? год?) изучение одной крошечной области на поверхности планеты. Будут установлены метеостанции, сейсмографы и доставлены на Землю образцы грунта. Все это с гораздо меньшими затратами и бóльшим размахом могут сделать автоматы. Стоимость пилотируемой и автоматической экспедиций на Марс несопоставима: экспедиция с людьми обходится почти в 100 раз дороже!

Марс — хоть и небольшая, но весьма разнообразная планета. Кто может сказать, где должны высадиться космонавты: в горах или ущельях, в экваториальной пустыне или у снеговых полярных шапок? А десятки автоматических лабораторий можно разбросать по всем уголкам планеты. В сотни мест можно сбросить пенетраторы — небольшие аппараты, жестко врезающиеся в поверхность и проникающие на глубину в несколько метров. Они будут работать годами и посылать на Землю уникальную информацию без риска для людей и бюджета страны.

В 1997 году американский зонд «Марс Пасфайндер» совершил мягкую посадку на Марс и доставил туда прямо-таки игрушечный самоходный аппарат «Соджорнер», который в

● ТРИБУНА УЧЕНОГО



Панорамный снимок марсианской поверхности, полученный американским марсоходом «Спирит» в районе кратера Гусева. Вогнутая форма поверхности — результат искажений, возникших из-за того, что аппарат был наклонен вперед под углом 27 град. В реальности каменистая площадка, названная «Home Plate» («Домашнее плато»), относительно ровная. Панорама, охватывающая угол зрения в 160 град, представляет собой комбинацию 246 отдельных изображений, полученных с использованием шести различных фильтров. Цвета близки к натуральным.
Фото NASA/JPL-Caltech/USGS/Cornell.

течение нескольких месяцев чрезвычайно эффективно исследовал поверхность планеты вблизи места посадки. В начале 2004 года опустились на Марс и уже третий год успешно работают там американские марсоходы «Спирит» и «Оппортьюнити». Оснащенные прекрасной научной аппаратурой, они прошли десятки километров геологического маршрута под управлением опытнейших планетологов, совершили множество открытий без какого-либо риска для здоровья людей и за весьма умеренные деньги. А на Земле уже испытаны значительно более подвижные, живучие и интеллектуальные роботы, способные к длительным автономным экспедициям по поверхности Марса, к сбору образцов грунта, их анализу и даже доставке на Землю. Автоматы уже привезли нам образцы вещества комет и межпланетную пыль, скоро прибудет вещество с астероидов, а доставка марсианского грунта запланирована на 2014—2016 годы; впрочем, это может произойти уже в 2011-м.

Разреженная атмосфера Марса, с одной стороны, позволяет использовать в качестве носителя научных приборов аэростаты, а с другой — не мешает детально исследовать с орбиты поверхность планеты. С борта искусственных спутников Марса можно составить детальнейшую карту поверхности, на которой будут видны все бугорки размером более ладони. Именно такая задача стоит перед «Орбитальным разведчиком» (Mars Reconnaissance Orbiter), который летит сейчас к Красной планете.

К сожалению, все это не наши проекты. Мы так и не научились делать легкие и надежные автоматы, способные после длительного космического полета исследовать далекие планеты. И ведь самое обидное не в том, что нам это не по силам: отечественные аппараты первыми и очень неплохо исследовали Луну и Венеру. Просто в нашей стране никогда не было потребности в изощренных, долгоживущих научных приборах, способных вернуть новыми знаниями вложенные в них деньги. Советская система требовала мощной военной техники, для создания которой денег не жалели. На это же работала и космическая отрасль. Ей и сейчас для «жизнедеятельности организма» необходимы огромные финансовые вливания, а что это дает нашей не самой благополучной стране, не совсем ясно.

До сих пор я сознательно не произносил слова «престиж». Не потому, что это маловажное понятие. В 1960-е годы именно «престиж» заставил американцев долететь до Луны. Но станет ли для нашей страны престижной экспедиция на Марс? Поймут ли сограждане, зачем потрачены десятки (в лучшем случае!) миллиардов долларов? Способен ли каждый наш житель отдать несколько месячных зарплат на то, чтобы несколько крепких парней прогулялись по Марсу? Напомню: настоящие ученые останутся на Земле, а полетят летчики и инженеры, основным занятием которых будет ремонт космического корабля, а не поиски жизни на Марсе.

Кстати, о жизни. До сих пор не ясно, есть ли она на Марсе и была ли она там в прошлом. Но ежели мы занесем туда земную органику, то уже никогда не сможем разобраться с собственно марсианской жизнью. Поэтому до тех пор, пока Марс подробно не исследуют автоматы, путь человеку туда заказан.

Я не исключаю даже, что пилотируемые космические аппараты — это такая же тупиковая ветвь техники, как дирижабли графа Цеппелина или батискафы Пикара. В свое время эти аппараты были великими достижениями инженерного искусства, но их век быстро истек, идеи не получили развития, иные направления оказались перспективнее. Развитие микромеханики и микроэлектроники вполне ясно указывает нам дальнейшие пути развития космонавтики — автоматы, причем все более миниатюрные, дешевые и умные.

Как мы помним, никто из ученых не был против того, чтобы ради политических амбиций люди побывали на Луне: 40 лет назад эти экспедиции действительно принесли пользу науке и при этом не повредили природу Луны. Однако сегодня, когда речь заходит о Марсе, мнение ученых совсем иное. Марс — уникальный заповедник, возможное пристанище (или хранилище останков) внеземной жизни. Пока на Марс можно допускать только тщательно стерилизованную технику и необходимо полностью исключить его контакты с земной биосферой.

Разумеется, рано или поздно пилотируемая экспедиция на Марс состоится. Быть может — всего одна. Человека трудно удержать от желания ступить ногой на край Ойкумены. Но, как говорится, всему свое время. В ближайшие десятилетия Марс будут исследовать роботы. А там посмотрим...

ОДИНОКИ ЛИ МЫ ВО

В далеком созвездии Тау Кита
Все стало для нас непонятно, —
Сигнал посылаем: «Вы что это там?» —
А нас посылают обратно.

Владимир Высоцкий, 1966 год

Есть ли жизнь за пределами Земли? Этот вопрос с древних времен волновал ученых, философов, поэтов и всех любителей смотреть на звезды. Однако всерьез о поиске внеземных цивилизаций и контакте с ними заговорили в конце 50-х — начале 60-х годов XX века. Тогда стали появляться статьи и книги, посвященные этой теме, а затем начались первые наблюдения.

Известный советский астроном Иосиф Самуилович Шкловский в своей знаменитой книге «Вселенная, жизнь, разум», первое издание которой вышло в 1962 году, приводил достаточно серьезные аргументы в пользу утверждения, что в Галактике может быть по крайней мере несколько сотен миллионов планетных систем. «Если считать, что при выполнении самых общих условий на планетах возникает жизнь, число обитаемых миров в Галактике должно быть такого же порядка, — писал он. — На некоторых планетах развитие жизни могло зайти так далеко, что появились разумные существа, которые создали цивилизации, вооруженные всеми достижениями науки и техники». Английское издание этой книги в соавторстве с американским ученым Карлом Саганом стало мировым бестселлером.

Важной вехой в истории научного подхода к проблеме поиска внеземных цивилизаций стала статья американских физиков Джузеппе Коккони и Филиппа Моррисона, опубликованная в 1959 году в журнале «Nature». Авторы указывали на принципиальную возможность использования микроволнового излучения для передачи сообщений в космическом пространстве.

Началом реальной, а не теоретической работы стал американский проект «Озма». В 1960 году молодой радиоастроном Фрэнк Дрейк провел поиск радиосигналов искусственного происхождения от звезд Тау Кита и Эпсилон Эридана. Обе звезды похожи на наше Солнце и удалены от нас на небольшое, по звездным меркам, расстояние — около 11 световых лет. С апреля по июль 1960 года в течение 6 часов ежедневно 25-метровый радиотелескоп регистрировал сигналы на длине волны 21 см (примерно 1420 МГц), соответствующей излучению нейтрального атомарного водорода, обильно присутствующего в виде облаков газа в межзвездном пространстве. Выбор именно этой частоты считается наиболее логичным с астрономической

● НАУКА. ДАЛЬНИЙ ПОИСК

МЕЖЗВЕЗДНЫЕ РАДИОПОСЛАНИЯ

Доктор физико-математических наук А. ЗАЙЦЕВ
(Институт радиотехники и электроники РАН).

Люди всегда всматривались в небо в надежде найти там свидетельства существования другой жизни, причем жизни разумной. Принципиально новая стратегия установления контактов с предполагаемыми братьями по разуму — передача межзвездных радиопосланий, содержащих информацию о земной цивилизации. В последние десятилетия Россия стала лидером в подготовке специальных и целенаправленных передач радиосигналов к другим мирам.

Проекты по поиску внеземного разума, обычно обозначаемые аббревиатурой SETI (от английского словосочетания «Search for extraterrestrial intelligence»), имеют дело с колоссальной неопределенностью, поскольку о предмете поиска практически ничего не известно. Американский астроном Джил Тартер использовала для этой ситуации удачный образ: «космический стог сена». Приступая к поиску, надо принять решение, где искать, когда искать и на какой длине волны. Дополнительные параметры поиска касаются поляризации сигнала, мощности принимаемого излучения и способа его демодулирования. А если сигнал будет зарегистрирован, придется ответить на вопрос, как декодировать принятое сообщение.

Похожий перечень вопросов возникает и при решении другой задачи: передача радиопосланий с Земли в адрес предполагаемых очагов внеземного разума (METI, сокращение от английского «Messaging to extraterrestrial intelligence»). Надо определить, куда отправлять сигнал, когда, на какой длине волны, какую поляризацию использовать, какова должна быть мощность передаваемого радиоизлучения и какую применять модуляцию. В более широком смысле преобразование SETI > METI заключается в переходе от науки поиска радиосигналов, которые могли быть направлены нам, к искусству создания радиопосланий, предназначенных для других цивилизаций. И здесь особое значение имеет вопрос об оптимальной структуре и кодировании передаваемых сообщений. Кроме того, мы вынуждены отвечать на вопросы, зачем это нужно, что мы будем «с этого иметь» и не опасно ли проводить METI. Попробуем дать краткие ответы.

ВСЕЛЕННОЙ?

точки зрения. По сути, частоту надо угадать: ведь если отправитель передает сообщение на одной волне, а получатель слушает на другой, то контакта не произойдет. Записи анализировали в надежде найти повторяющиеся серии однородных импульсов, которые могли бы указывать на осмысленное сообщение.

Попытки установить контакт с внеземными цивилизациями не ограничивались «прослушиванием» космоса. В 1974 году с помощью мощного передатчика радиотелескопа Аресибо в Пуэрто-Рико была проведена первая трехминутная радиопередача послания, адресованного другим мирам. Послание содержало 1679 бит информации, разбитых на 73 строчки по 23 знака и кодировавших рисунок, схематически изображающий человека, спираль ДНК, Солнечную систему и телескоп Аресибо. С тех пор космические послания отправлялись неоднократно, в том числе учеными и инженерами нашей страны.

Специальные послания разместили также на борту космических аппаратов «Пионер-10», «Пионер-11», «Вояджер-1» и «Вояджер-2», запущенных к границам Солнечной системы.

Однако пока наши предполагаемые «братья по разуму» никак себя не проявили. Надо ли продолжать поиски или следует признать, что жизнь, особенно разумная, — явление уникальное? Об этом шел разговор на научном кафе, организованном МНТЦ и агентством «Информ-Наука». Мы предложили участникам дискуссии высказать свою точку зрения на страницах журнала «Наука и жизнь».



Это послание было передано с Земли в направлении к шаровому скоплению М13 в 1974 году из обсерватории Аресибо в Пуэрто-Рико. Сообщение содержит простую графическую информацию о человечестве и его знаниях: слева направо изображены цифры от 1 до 10, атомы водорода и углерода, некоторые интересные молекулы, ДНК, человек, основы строения нашей Солнечной системы и телескоп, который послал сообщение.

КУДА ОТПРАВЛЯТЬ МЕЖЗВЕЗДНЫЕ РАДИОПОСЛАНИЯ?

Ответить на этот вопрос стало гораздо проще после того, как в 1995 году было сделано выдающееся открытие: швейцарский астроном Мишель Майор и его аспирант Дидье Квелоц обнаружили первую экзопланету у обычной (не нейтронной) звезды 51 в созвездии Пегаса. Стало ясно, что планеты — такие же обыденные и распространенные небесные объекты, как звезды и галактики. В нашей Галактике порядка 100 миллиардов звезд, 1% из них — звезды солнечного типа. Вот среди этого замечательного миллиарда и предлагается в первую очередь отбирать звезды — адресаты наших межзвездных радиопосланий. Теперешний перечень требований к звездам-кандидатам имеет следующий вид:

принадлежность к Главной последовательности;

постоянная светимость;

возраст в интервале от 4 до 7 млрд лет;

предпочтительны одиночные звезды близких с Солнцем спектральных классов;

положение на небе вблизи предпочтительных направлений — недалеко от плоскости эклиптики, направлений на замечательные астрономические объекты, на центр или антицентр Галактики.

Желательно также, чтобы и мы наблюдались оттуда на фоне замечательных астрономических объектов, с тем чтобы другие цивилизации могли обнаружить нас, например, в процессе обычных астрономических наблюдений.

В случае наличия у звезды-кандидата собственной планеты или планетной системы желательно, чтобы орбиты этих экзопланет имели малый эксцентриситет, поскольку такие планетные системы более долговечны и там нет значительного перепада температур, препятствующего зарождению жизни.

Желательно выбирать звезды внутри «пояса жизни» — той «тепличной» области нашей Галактики, где из-за совпадения скоростей движения звезд и спиральных рукавов условия для зарождения и длительного развития жизни наиболее благоприятны.

Со временем, по мере накопления наших знаний о космосе, возможно появление и других критериев, и даже других, нежели звезды, адресатов. И это вполне естественно, но сейчас критерии именно такие или очень близки к тем, что здесь перечислены.

КОГДА ОТПРАВЛЯТЬ РАДИОПОСЛАНИЕ К ВЫБРАННОЙ ЗВЕЗДЕ?

Вопросы временно́й синхронизации наших радиопередач и чьих-то поисков (или, что не менее актуально, чьих-то радиопередач и наших поисков) очень важны. По оценкам известного популяризатора науки Пет-



Александр Зайцев, научный руководитель проектов «Космический зов» и «Детское радиопослание» и менеджер проектов «Космический зов» Ричард Браастад в зеркале 70-метровой антенны радиотелескопа в Евпатории.

ра Васильевича Маковецкого, которые приводятся в четвертом издании его замечательной книги «Смотри в корень», вышедшей в издательстве «Наука» в 1979 году, грамотная синхронизация позволяет в несколько десятков раз увеличить вероятность установления радиоконтакта. Один из таких методов — привязка моментов передачи и поиска к знаменитым вселенским событиям, которые наблюдаемы всюду в нашей Галактике, например, к моменту максимума блеска при взрыве какой-нибудь новой или сверхновой звезды. Сейчас на современных крупных телескопах удается регистрировать моменты вспышек сверхновых в соседних галактиках, что может быть использовано для синхронизации процессов излучения и поиска по времени.

НА КАКОЙ ДЛИНЕ ВОЛНЫ ОТПРАВЛЯТЬ СООБЩЕНИЕ?

Диапазон частот, в котором необходимо излучать радиосигнал, совпадает с тем диапазоном, который ранее был обоснован для SETI, — от 20 до 1 см. Именно здесь достигается наибольшая дальность радиосвязи. Энергетический потенциал космической радиолинии определяется как произведение мощности передатчика и коэффициентов усиления передающей и приемной антенн, деленное на шумовую температуру приемной системы. При современном уровне развития земной технологии это соотношение как раз максимально в сантиметровом диапазоне. Не исключено, что со временем, по мере развития космической связи, наилучший энергетический потенциал будет достигнут у систем инфракрасного или оптического диапазона, и тогда наши представления об оптимальной длине волны изменятся. Точное значение длины волны может иметь одно из «магических» значений, например 6,72 см = 21 см/π, определенное как отношение двух универсальных констант — физической (радиолиния межзвездного водорода) и математической.

КАКУЮ ПОЛЯРИЗАЦИЮ ИСПОЛЬЗОВАТЬ?

Параметры поляризации излучаемого колебания призваны показать его искусственное происхождение. Кроме того, направление вращения круговой поляризации или ориентацию плоскости линейной поляризации можно менять дискретно либо непрерывно, вводя то или иное разумное сообщение (поляризационная модуляция).

В увлекательном научно-фантастическом романе американского астрофизика Карла Сагана «Контакт» в радиопослании, полученном землянами с Веги, цифровое сообщение передавалось с помощью скачкообразных переключений поляризации. У нас такие методы пока еще не получили широкого распространения, однако предположение

Сагана заслуживает, как нам кажется, серьезного внимания тех, кто занимается передачей и поиском разумных сигналов во Вселенной.

КАКОВА ДОЛЖНА БЫТЬ МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАВАЕМОГО РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ?

Со временем, если будет поставлен вопрос о мощности передатчиков специальных радиостанций для непрерывного и планомерного осуществления METI, оценить ее не составит большого труда. А если речь идет о том, чтобы проводить METI уже сейчас, на тех инструментах, которые есть или появятся в обозримом будущем, правильней ставить вопрос не о мощности передатчика, а об энергии радиоизлучения, которая должна быть затрачена нами на каждый бит передаваемой информации. Расчеты дают следующие значения скорости передачи информации для трех самых мощных из существующих в настоящее время передающих систем (числа в скобках соответственно диаметр передающей антенны, средняя мощность и длина волны):

1) радиолокационный телескоп в Аресибо, Пуэрто-Рико (300 м; 1000 кВт; 12,5 см) — 1000 бит/с;

2) планетный радиолокатор в Голдстоуне, Калифорния (70 м; 480 кВт; 3,5 см) — 550 бит/с;

3) планетный радиолокатор под Евпаторией, Крым (70 м; 150 кВт; 6,0 см) — 60 бит/с.

В расчетах было принято, что расстояние, на которое надо передавать наше сообщение, составляет 70 световых лет и что приемная система внеземной цивилизации располагает антенной с эффективной поверхностью 1 млн квадратных метров (проект такой радиоастрономической антенны сейчас разрабатывается, и она может быть построена в ближайшее десятилетие).

КАКУЮ ПРИМЕНЯТЬ МОДУЛЯЦИЮ?

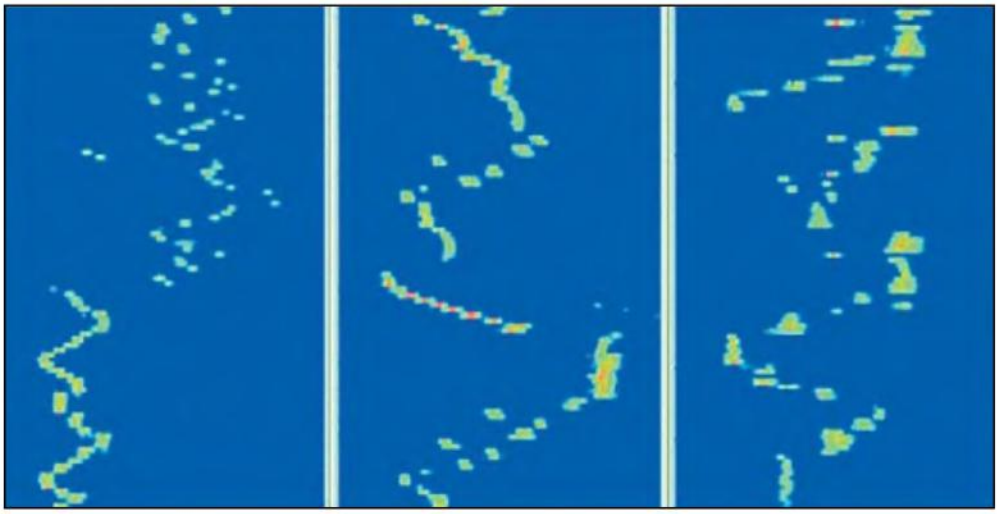
Идущие уже более 40 лет непрерывные поиски разумных сигналов других цивилизаций используют, в подавляющем большинстве, удивительно похожий алгоритм обнаружения. Принимаемое излучение подвергается цифровому спектральному анализу, при этом количество каналов анализа достигает сотен миллионов и даже нескольких миллиардов. Например, в проекте «Феникс» американского Института SETI используется цифровой спектроанализатор на 2 млрд каналов с шириной 1 герц, что позволяет в реальном времени анализировать полосу в 2 мегагерца, а в режиме обработки записей — 2 гигагерца! Предположив, что этот алгоритм оптимален, мы приходим к выводу, что модуляция должна иметь ясный спектральный язык, позволяющий с наименьшими потерями обнаружить излучаемые нами сигналы именно с помощью параллельных спектральных анализаторов. Такая модуляция известна, она называется частотной и широко используется на Земле.

КАКИМИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОПТИМАЛЬНЫЕ СТРУКТУРА И МЕТОДЫ КОДИРОВАНИЯ?

Договорившись, что радиопослание может быть синтезировано на основе спектрального подхода, наиболее наглядного и физически обоснованного, мы приходим к следующей

Три из четырех межзвездных радиопосланий отправляют с помощью передатчика радиотелескопа РТ-70 из Национального центра управления и испытания космических систем Украины (бывший Центр Дальней Космической связи СССР) близ Евпатории.

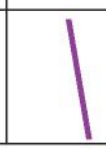




Сонограммы трех 40-секундных фрагментов музыкальных произведений, исполненных на терменвоксе — электромузыкальном инструменте, генерирующем сигналы с минимальным уровнем обертонов. Слева направо: финал 9-й симфонии Бетховена, «Лебедь» Сен-Санса и «Лето» Гершвина.

структуре. В соответствии с тремя типами однозначной частотной функции — константа, непрерывная, дискретная — радиопослание имеет трехзвенную структуру и использует три языка: «язык природы», «язык эмоций», «язык логики». В таблице использован термин «сонограмма», обозначающий двухмерную визуализацию спектрального состава сигнала в координатах: ось X — частота, ось Y — время.

СПЕКТРАЛЬНАЯ СТРУКТУРА МЕЖЗВЕЗДНЫХ РАДИОПОСЛАНИЙ

Тип однозначной частотной функции	Константа	Непрерывная	Дискретная
Информация	Отсутствует	Аналоговая	Цифровая
Сонограмма передаваемого сигнала			

Здесь уместно провести аналогию с триединой структурой нашего мышления, где различаются три компонента — интуитивный, эмоциональный и логический. Первая часть радиопослания конструируется радиоинженерами и представляет собой когерентное зондирующее колебание, например простейшее монохроматическое или с периодической линейной частотной модуляцией. Можно ввести в его частоту переменную доплеровскую поправку, чтобы нас наблюдали со стороны на постоянной частоте. При наличии интуиции другая цивилизация сможет понять, каким именно был исходный зондирующий сигнал. Вторая часть создается людьми искусства и представляет собой аналоговые вариации частоты, отображающие наш эмоциональный мир и наши художественные образы. Простейший пример — классические музыкальные мелодии. Третья часть — дискретная частотная манипуляция, цифровой поток данных, отражение наших логических построений: алгоритмов, теорий, накопленных знаний о самих себе и о мире вокруг нас.

ЗАЧЕМ ПЕРЕДАВАТЬ МЕЖЗВЕЗДНЫЕ РАДИОПОСЛАНИЯ?

Здесь мы ступаем на зыбкую почву нечетких доводов и предположений. Строгого доказательства необходимости METI дать практически невозможно. Эмоциональные и этические соображения мессианского и альтруистического толка, типа «затем, чтобы принести другим долгожданную весть о том, что они не одиноки во Вселенной», убеждают и вдохновляют пока очень немногих. И тем не менее нам следует понять простую вещь: если в космосе есть лишь цивилизации-«искатели» и нет цивилизаций-«излучателей», то Вселенная молчит и любые поиски попросту лишены всякого смысла...

НЕ ОПАСНО ЛИ ПРОВОДИТЬ METI?

Боязнь передач вовне называется METI-фобией. Началась она сразу после отправки в 1974 году из Аресибо первого межзвездного радиопослания. Нобелевский лауреат радиоастроном Мартин Райл выступил тогда в печати с требованием запрета любых попыток радиопередач с Земли в адрес предполагаемых внеземных цивилизаций.

Возразить можно следующее: если существует нечто настолько сверхмощное и агрессивное, от которого нет никакого спасения, то оно либо давно бы уже обнаружило нас, либо непременно обнаружит — в пер-

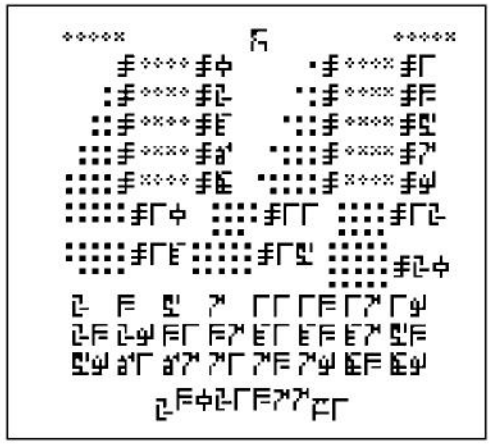
вую очередь по радиоизлучению десятков военных радаров в США и России, составляющих основу национальных систем предупреждения о ракетном нападении. Они работают непрерывно, круглые сутки, днем и ночью с середины 1960-х годов. Стремиться же к контакту надо со всеми мыслимыми цивилизациями, в том числе и такими безобидными и «маломощными», как мы, которые на непостижимых космических расстояниях в состоянии взаимодействовать лишь путем передачи и приема электромагнитных сигналов.

За всю историю нашей цивилизации было разработано и доведено до практической реализации лишь четыре проекта передачи межзвездных радиопосланий. Их названия, даты и параметры приведены ниже в таблице.

Первое послание из Аресибо размером 1679 бит было отправлено к шаровому скоплению M13. Спустя 25 лет отправка радиопосланий была возобновлена, но уже с помощью Евпаторийского планетного радиолокатора. В 1999 году в космос к четырем звездам солнечного типа было передано послание «Космический зов 1» (Cosmic Call 1). Оно представляло собой своеобразную энциклопедию земных представлений о самих себе и окружающем мире, написанную на специальном языке Lexicon, а также сведения о проекте и его участниках. Кроме того, в его состав было включено и Аресибское послание. Размер «энциклопедии» составлял 370 967 бит.

В 2001 году к шести звездам солнечного типа было отправлено «Детское радиопослание» (Teen-Age Message). Здесь в первый и, к сожалению, единственный раз была применена описанная выше трехзвенная структура: сначала излучалось монохроматическое зондирующее колебание, затем передавалась аналоговая информация (музыка) и, наконец, цифровая. В качестве источника аналогового колебания использовался электромузыкальный инструмент терменвокс, генерирующий квазимонохроматические сигналы с низким уровнем обертонов, что облегчает обнаружение и «восприятие» таких сигналов на межзвездных расстояниях. Цифровая часть состояла из 28 двоичных изображений суммарным размером 648 220 бит.

В 2003 году к пяти звездам солнечного типа было отправлено послание «Космический зов 2» (Cosmic Call 2). Это первое интернациональное радиопослание, и в него были включены фрагменты всех трех предыдущих посланий. Мы считаем, что именно такими и должны быть будущие письма с Земли.



Первая страница радиосообщения, отправленного к ближайшим звездам участниками проекта «Космический зов» летом 1999 года при помощи радиотелескопа на Украине. Страница состоит из одних только чисел, что должно сделать ее намного проще для расшифровки, чем сообщение, отправленное в 1974 году.

ПЕРЕДАЧА МЕЖЗВЕЗДНЫХ РАДИОПОСЛАНИЙ

Название	Аресибское послание	Космический зов 1	Детское радиопослание	Космический зов 2
Дата	16.11.1974	24.05, 30.06, 01.07.1999	29.08, 03.09, 04.09.2001	06.07.2003
Авторы проекта	Дрейк, Саган, Исаакман и др.	Чейфер, Дьютил, Дюма, Браастад, Зайцев и др.	Пшеничнер, Гиндилис, Зайцев и др.	Чейфер, Дьютил, Дюма, Браастад, Зайцев и др.
Радар	Аресибо, Пуэрто-Рико	Евпатория, Украина	Евпатория, Украина	Евпатория, Украина
Число сеансов	1	4	6	5
Суммарная длительность, мин	3	960	366	900
Энергия, МДж	83	8640	2200	8100

ЛИТЕРАТУРА

Гиндилис Л. М. **SETI: Поиск Внеземного Разума**. — М.: Физматлит, 2004.

Зайцев А. Л. **Радиовещание для внеземных цивилизаций** // Бюллетень SETI, 1999, № 15.

Зайцев А. Л. и Браастад Р. **Синтез и передача межзвездного радиопослания «Cosmic Call 2003»** // Вестник SETI, 2003, № 5/22—6/23.

Информацию о проекте METI можно найти на сайтах:

«Радиопослания внеземным цивилизациям»: http://www.cplire.ru/rus/ra&sr/index.html

ПОИСКИ ВНЕЗЕМНОГО РАЗУМА В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА: ВЗГЛЯД СКЕПТИКА

Кандидат физико-математических наук С. ПОПОВ
(Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга).

В 60-е годы XX века проблема существования внеземных цивилизаций увлекла многих — и известных астрономов, и студентов. Вначале для этих исследований использовали термин CETI (Communication with extraterrestrial intelligence — контакты с внеземным разумом). Однако очень быстро произошел переход от CETI к SETI (Search for extraterrestrial intelligence — поиск внеземного разума). От контакта к поиску — это отражение определенного скептицизма в вопросе о реальности контактов. За прошедшие 40 лет скептицизм только возрастал, что связано с отсутствием каких-либо положительных результатов с точки зрения наблюдений, а также с недостатком существенно новых идей. В настоящее время проблема SETI находится на периферии науки, что, на мой взгляд, вполне справедливо.

Стоит ли заниматься проблемой SETI сейчас, в начале XXI века? Если стоит, то насколько активно? Если нет, то почему? Еще в 1950 году Энрико Ферми сформулировал важное утверждение о том, что если Вселенная была бы заполнена существами, подобными нам, то мы их уже давно встретили бы. «Где же все?» — вот наиболее краткая формулировка парадокса Ферми. В принципе, уже одной постановки вопроса в такой форме достаточно, чтобы стать скептиком и усомниться в существовании множества обитаемых миров с высокоразвитыми техническими цивилизациями. Этот вопрос хорошо разобран, например, в статьях В. М. Липунова (Хлумова). Читатель может найти эти работы на сайте http://www.pereplet.ru/.

Молчание Вселенной — хорошо установленный научный факт, который нужно принять со всей серьезностью и сделать неизбежные выводы. Достаточно длительные целенаправленные поиски прямых сигналов внеземных цивилизаций или каких-то следов их жизнедеятельности не привели к положительному результату. Если добавить к этому весь комплекс астрономических наблюдений, то получится внушительный объем информации, который не дает ни одной зацепки в пользу существования разума, точнее, мощных технических цивилизаций за пределами Земли.

Можно даже пытаться модифицировать известный антропный принцип, заключающийся, говоря упрощенно, в том, что «мы видим Вселенную такой, какая она есть, так как если бы ее свойства были бы существенно иными, то мы бы не могли в ней появиться». Пусть в соответствии с антропным принципом константы и законы, определяющие эволюцию нашей Вселенной, таковы, что стало возможным появление жизни. Но при этом разумная жизнь не является широко распространенным явлением! Это существенное дополнение, основанное на факте молчания Вселенной.

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

По-видимому, нет смысла продолжать работы в духе 1960—1970-х годов по посылке сообщений или мониторингу избранных звезд. Собственно, современная ситуация в области поиска внеземного разума это хорошо отражает. Фактически, кроме Института SETI (http://www.seti.org) в США (финансируемого только за счет частных средств), нет ни одной крупной наблюдательной программы по SETI. Все они свернуты. Думаю, что их возобновление без появления новых данных или принципиально новых идей по методике поиска неразумно. Проблема или не имеет вообще положительного решения, или просто пока нам не по зубам. Представьте себе, что в Древнем Риме есть человек, убежденный в существовании атомов. Заметьте, он прав! Но что будет, если он начнет поиски? Потребует дать ему алмазные молотки и сотни рабов, которые будут дробить камни до мельчайших частиц, а потом попросит гигантские сапфиры, чтобы отшлифовать их и сделать огромные линзы для рассматривания атомов. Ясно, что итог его поисков будет отрицательным. Можно говорить, что побочным продуктом такой деятельности станет создание каких-то новых технологий или обнаружение свойств минералов. Но тех же результатов можно было бы достигнуть быстрее прямым развитием технологии и геологии. С точки зрения многих исследователей, современные программы SETI — это в лучшем случае как раз попытки найти атомы, используя древнеримские технологии.

Недавно Александр Зайцев из Института радиотехники и электроники РАН предложил концепцию создания Института METI (METI — Messaging to extraterrestrial intelligence – послания внеземному разуму). Аргументация в пользу такого начинания частично основана на том, что факт молчания Вселенной объясняют нашей пассивной позицией: ведь мы ничего не передаем, и, возможно, другие цивилизации поступают аналогично. Значит, надо передавать! Мне представляется, что это неверный вывод. Давайте рассмотрим следующую цепочку рассуждений.

1. Все поиски и раздумья о перспективах контакта с внеземными цивилизациями с помощью дистанционной радиосвязи (или другой подобной) важны только в том случае, если мы предполагаем длительность существования самой стадии технической цивилизации этого уровня, иначе вероятность найти кого-то мала. Длительность следует сравнивать с космологическими масштабами, то есть нас интересует масштаб порядка нескольких миллиардов лет.

2. Если мы принимаем пункт 1, то бóльшая часть искомых цивилизаций старше нас, ведь нашей (если мы говорим, например, о стадии с радиосвязью) всего около 100 лет! Не стоит разрабатывать стратегию поисков исходя из наших современных возможностей. Мы ищем гораздо более продвинутую цивилизацию.

3. По всей видимости, даже с учетом появления энергосберегающих и других технологий развитие технической цивилизации не может не привести:

а) к некоторому возрастанию энтропии, то есть к «мусору», и это «мусор» космических масштабов (речь идет о самых разных видах «загрязнения», включая электромагнитное);

б) к реализации инженерных проектов космических масштабов (включая перелеты и связанные с ними технологии).

4. Сейчас астрономия имеет уже достаточно серьезные ресурсы для поиска всякой подобной экзотики (то есть следов технической деятельности внеземных цивилизаций) в нашей Галактике. Я имею в виду постоянно ведущиеся наблюдения неба, особенно плоскости и центра Галактики, в диапазонах от радиоизлучения до гамма-излучения.

5. Факт, что в ходе интенсивных обзоров в самых разных диапазонах не найдено экзотики, для объяснения которой потребовалась бы гипотеза об искусственном происхождении наблюдаемых явлений, служит важной составляющей (возможно, важнейшей!) молчания Вселенной.

Таким образом, под молчанием Вселенной я понимаю не только и не столько отрицательные результаты целенаправленных поисков в рамках SETI, но и нулевой «побочный» результат астрономической работы. Мы не видим так называемых космических чудес. Следуя по цепочке назад, мы приходим к выводу о том, что или стадия технической цивилизации коротка, или же сами цивилизации чрезвычайно редки. В обоих случаях прямые поиски и послания достаточно бесперспективны.

Здесь разумно также добавить пару слов о значимости парадокса Ферми. Ферми говорил в первую очередь не о передаче сигналов, а о полетах. Если мы стоим на оптимистической точке зрения сторонников возможности установления контактов в самом ближайшем времени, то нужно не забывать о реализуемости межзвездных перелетов.

Не стоит думать, что для обнаружения звездолета (если мы говорим о представимых технологиях) необходимо, чтобы он сел на соседнем огороде. Может быть, это не самый лучший пример, но системы противоракетной обороны основаны в первую очередь не на прямой регистрации летящей ракеты, а на регистрации пламени факела двигателей, не заметить который сложно. Аналогия должна быть верна и для космических перелетов. Речь, конечно, не о факеле двигателей космических кораблей, а о комплексе побочных эффектов, которые должны сопровождать работу столь могучего средства передвижения.

Кроме того, сама реализация полетов должна требовать создания соответствующей инженерной инфраструктуры. И важно понимать, что мы не только не видим космические корабли пришельцев вокруг нас, мы не видим их базы! Возвращаясь к аналогии с земными ракетами, можно сказать, что из космоса можно не разглядеть спрятанную ракету, но не увидеть всю инфраструктуру для ее создания, транспортировки и запуска уже трудно. С точки зрения современных землян, межзвездные перелеты — это дело очень и очень далекого будущего. Но уже банальное начало активной разработки месторождений чего-нибудь вне Земли потребует такой затраты энергии и создания столь крупных инженерных сооружений вне Земли, что это будет достаточно видимым проявлением для гипотетических обитателей близких звезд, если они владеют технологией, хотя бы незначительно превосходящей нашу.

Поиски жизни во Вселенной вообще и внеземного разума в частности необязательно могут вестись в рамках специальных программ. Не будем забывать, что современная астрономия продолжает свое бурное развитие. Постоянно совершенствуется аппаратура. Во многом еще не исчерпан даже резерв экстенсивного развития (то есть аппаратура становится лучше не только за счет использования более качественной электронной начинки или новых методов компьютерной обработки данных, но и просто за счет увеличения размеров телескопов и детекторов).

Многие направления исследований прямо или косвенно связаны с проблемой SETI. В первую очередь это изучение экзопланет. Счет открытым экзопланетам идет на многие дюжины. Уже получено первое изображение экзопланеты (разумеется, пока в виде просто яркой точки). Есть данные по составам атмосфер экзопланет-гигантов. Вскоре будут запущены специализированные спутники по поиску планет типа Земли. В связи с этим развивается теоретическая экзобиология, рассматривающая физические и химические условия возникновения и поддержания жизни. Интересующийся читатель найдет информацию по этому вопросу, например, в обзоре (на английском языке) «От протопланет к протожизни: возникновение и сохранение жизни» (http://arxiv.org/abs/astro-ph/0602008) и в приведенных там ссылках. На сайте http://www.ifa.hawaii.edu/UHNAI/ppv.htm доступны материалы последней встречи по протозвездам и планетам, включая вопросы жизни во Вселенной. Следить за новыми работами можно по публикациям в проекте «Обзоры препринтов astro-ph» (http://xray.sai.msu.ru/~polar/sci_rev/current.html). То есть та часть астрономии, которая так или иначе связана с формированием и эволюцией планет, с возможностью жизни на них, переживает мощный подъем. Следует ожидать, что все, что реально сделать в этой области, будет сделано без специальных программ, связанных с SETI, то есть в рамках «стандартной» астрофизики.

Кроме того, современная наблюдательная астрономия во многом основывается на постоянно продолжающихся обзорах неба во всех диапазонах спектра (к этому также следует добавить наблюдения космических лучей, нейтрино и гравитационных волн от космических источников). Можно не сомневаться, что «космическое чудо» просто так не будет пропущено. Достаточно вспомнить, что радиопульсары были открыты случайно в ходе рутинных астрономических наблюдений и первоначально приняты за сигналы внеземных цивилизаций. Таким образом, современная астрономия дает колоссальные возможности для «случайного» обнаружения внеземного разума или его следов, если таковые есть.

Однако я не хочу сказать, что следует вовсе запретить любые работы в рамках SETI. Нужно просто отдавать себе отчет, что исследования в этой области не могут служить самоцелью. Если, с одной стороны, можно ожидать, что важные результаты для проблемы SETI будут получены в рамках обычных



НАУКА И ЖИЗНЬ
ФОТОБЛОКНОТ

ВОДА НА МАРСЕ



Первого апреля 2005 года на сайте НАСА появилась строчка: «Вода на Марсе!» Значит, наконец нашли воду на Красной планете, а в таком случае там есть или хотя бы была в прошлом жизнь! Щелкнувший по ссылке указателем мышки получал на монитор фотографию: стакан воды на двух батончиках «Марс».

Кстати, батончики названы не в честь планеты или античного бога, а по фамилии основателя и владельца кондитерской фирмы, изобретателя батончиков «Милки Вэй» (1923 г.) и «Сникерс» (1930 г.) американца Фрэнка Марса.

Однако разочарование обманутых розыгрышем любителей астрономии длилось всего три месяца: в конце июля 2005 года Европейское космическое агентство уже совершенно серьезно сообщило об обнаружении на Марсе воды, точнее, льда. Долгожданное открытие сделал космический аппарат «Марс Экспресс», сфотографировавший в высоких северных широтах планеты кратер диаметром 35 километров с отложениями льда на дне. Температура и давление в этом районе таковы, что это не может быть твердая двуокись углерода («сухой лед»). Это именно обычный водяной лед.

Фото НАСА и ЕКА.

научных исследований, то, с другой стороны, почему бы не пользоваться SETI как инструментом для достижения каких-то иных благих целей. Первыми на ум приходят две. Возможно, это прозвучит несколько цинично, но SETI может служить целям «пиара» науки. Например, это актуально в смысле привлечения денег частных фондов в науку. Легко представить себе ситуацию, когда спонсорские деньги привлекаются для поддержки, скажем, радиотелескопов или групп, занимающихся экзопланетами, но основным мотивом для спонсорской поддержки служат не собственно научные результаты, а некоторая побочная деятельность по исследованиям в рамках SETI (именно так в некотором роде и функционирует Институт SETI). С другой стороны, эта тематика представляет благодатную почву для популяризации науки и для проведения детских и школьных проектов. Не нужно только создавать иллюзию того, что «это и есть самая настоящая наука». Скажем, я лично знаком с молодыми американскими астрофизиками, чей выбор специальности был во многом обусловлен программами и книгами Карла Сагана, стержнем которых являлась проблема жизни во Вселенной вообще и SETI в частности. Но занимаются они сейчас совсем другими проблемами, теми, которые актуальны и дают результат, то есть расширяют наше знание о мире.

Таким образом, учитывая то, что в течение долгого (по меркам темпов развития современной науки) периода поисков внеземных цивилизаций традиционными методами не достигнуто никакого положительного результата, не стоит создавать специальные программы по проблеме SETI. Результат, если его вообще реально получить современными методами, может быть достигнут в рамках стандартных научных исследований. Им и следует уделять больше внимания. К сожалению, его сейчас недостаточно не только в России, но и в более развитых странах.

«ГЛАВНОЕ — ЧТОБЫ КОСТЮМЧИК СИДЕЛ»

Все отечественные космические скафандры делают в Томилине. Здесь же на территории НПП «Звезда» есть небольшой музей, где собраны образцы космической одежды от скафандров для Белки и Стрелки до последних моделей, в которых работают наши и многие зарубежные космонавты и астронавты. Корреспонденты «Науки и жизни» А. В. Дубровский и И. И. Константинов (фото) побывали в музее, где встретились и побеседовали со специалистами «Звезды» Б. А. Ивановым и профессором А. С. Барером. Предлагаем вниманию читателей рассказ об истории развития «верхней одежды» для покорителей космоса.

А. ДУБРОВСКИЙ, И. КОНСТАНТИНОВ.

В феврале 1953 года на завод № 918 в подмосковном Томилине поступил необычный заказ — изготовить скафандр и катапультирующуюся тележку для... собачек. Завод был организован в конце 1952 года на базе одного из корпусов Центрального склада Министерства авиационной промышленности и имел опытное конструкторское бюро и научно-исследовательский отдел. Там должны были заниматься разработкой и изготовлением высотных скафандров для пилотов реактивных истребителей и бомбардировщиков. Ныне это предприятие известно во всем мире под названием «НПП Звезда».

В то время ракетостроители под руководством С. П. Королева готовились открыть новую — космическую — страницу в истории человечества. В случае успешных запусков четвероногих можно было реально думать об отправке в космос человека.

Скафандры для хвостатых космонавтов шили из трех слоев прорезиненной ткани в виде мешка с глухими рукавами для передних лапок и съемным шлемом сферической формы из органического стекла. Скафандр шнуровали на спине животного.

В отсеках вертикально взлетающих ракет монтировали по две тележки с «испытателями». В них устанавливали баллоны с кислородом под давлением 150 атмосфер. Со старта включалась подача кислорода, и на высоте 35 км катапультировалась одна тележка, а на высоте 75—90 км — другая. После этого собак спускали на парашютах, подача кислорода продолжалась до высоты 3—4 км, после чего автоматически открывался лючок, связывающий полость скафандра с атмосферой.

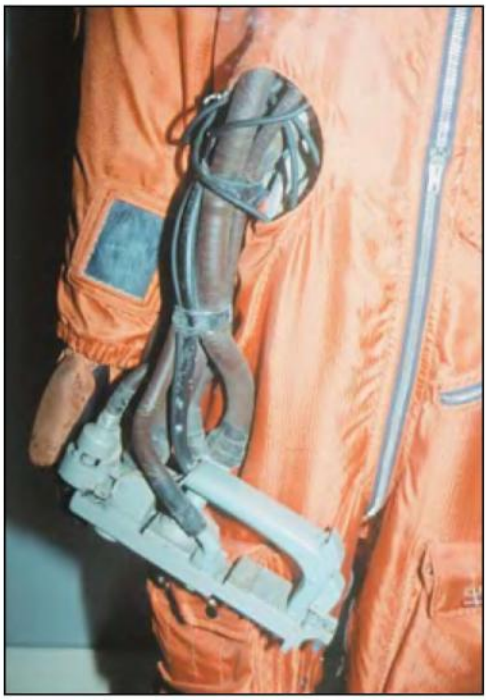
В начале 1960-х годов собак выводили на околоземную орбиту в кабине корабля «Восток». Тележки устанавливали на кресле для космонавта и проверяли как реакцию животных на условия космического полета, так и работу катапультного кресла. В полете скафандры вентилировали воздухом из кабины корабля. Так, в августе 1960 года успешно прошли запуск и приземление ставших всемирно знаменитыми дворняжек Белки и Стрелки.

ГАГАРИН МОГ ОТПРАВИТЬСЯ В КОСМОС В УТЕПЛЕННОМ ТРЕНИРОВОЧНОМ КОСТЮМЕ

Первые эксперименты показали, что для полета в космос человека нет непреодолимых преград, и в 1959 году на 918-м заводе началось проектирование скафандра для первых космонавтов. Однако уже в феврале 1960 года работа была приостановлена, поскольку у создателей корабля «Восток» во главе с К. П. Феоктистовым возникли проблемы с избытком массы корабля и необходимостью жестко экономить на оборудовании. Феоктистов вообще считал, что вероятность разгерметизации кабины значительно меньше, чем появление других ситуаций, грозящих катастрофическими последствиями, и поэтому скафандр, по его мнению, был излишеством. Инженеры из ОКБ-1 предлагали обойтись обычным утепленным костюмом, который мог пригодиться лишь при приводнении.

В этих скафандрах российские дворняжки первыми из землян преодолели силу притяжения планеты.





Скафандр СК с помощью разъема подключался к системе вентиляции, смонтированной в кресле космонавта.



Споры между изготовителями скафандра и разработчиками корабля продолжались до лета 1960 года, и в дело пришлось вмешаться начальнику ОКБ-1 С. П. Королеву. Выслушав все аргументы за и против, он заявил, что готов «отдать» 500 кг, но чтобы скафандр с системой жизнеобеспечения был готов к концу года.

Специалисты «Звезды», имевшие к этому времени опыт создания скафандров для военных летчиков, с заданием справились. Первого в мире космонавта отправили в его славное путешествие в скафандре СК-1. Кстати, уже на старте обнаружилось, что на скафандре отсутствуют яркие опознавательные знаки, и чтобы после приземления Ю. А. Гагарина не приняли за шпиона (всем был памятен инцидент со сбитым в 1960 году американским летчиком Пауэрсом), инженер «Звезды» Виктор Давидьянц вывел красной краской на уже надетом на Гагарина шлеме надпись «СССР».

Скафандр сшили из двух слоев: силового лавсанового и герметичного резинового. Космонавта также одели в теплозащитный костюм. Запомнившийся всем оранжевый чехол к скафандру, собственно, не относился, и его роль сводилась лишь к облегчению поисковых работ, поскольку корабли «Восток» не имели системы мягкой посадки и космонавт после катапультирования из кабины приземлялся на парашюте.

Для поддержания комфортной температуры скафандр продували через шланг воздухом из кабины. При разгерметизации шланг отсекался, автоматически закрывался иллюминатор шлема и включалась подача воздуха, а затем кислорода из баллонов. Многих трудов стоило и решение проблемы, о которой не принято говорить вслух, а именно создание ассенизационных устройств (см. «Наука и жизнь» № 10, 2001 г.).

В скафандрах СК-1 летали все космонавты-мужчины на кораблях «Восток». Для В. В. Терешковой в «Звезде» изготовили скафандр СК-2, покрой которого учитывал особенности женской фигуры: более узкие плечи и широкие бедра.

ДЫШАТЬ И ДВИГАТЬСЯ

Скафандры типа СК были чисто спасательными, то есть не предназначались для проведения работ на орбите за пределами корабля. В 1964 году было решено осуществить запуск корабля «Восход-2», представлявшего собой модифицированный вариант «Востока», с выходом одного из двух членов экипажа в открытый космос. Для этого проекта нужен был принципиально новый скафандр, способный защитить космонавта от неблагоприятных условий открытого космоса, позволить выполнять определенные операции и имеющий автономную, не связанную с кораблем, систему обеспечения жизнедеятельности.

В скафандре «Беркут» А. Леонов выходил в открытый космос. Скафандр рассчитан на два значения давления газа: рабочее 400 гПа и аварийное 270 гПа.

При разработке скафандра типа «Беркут» для внекорабельной деятельности (ВКД) пришлось искать компромисс. С одной стороны, в скафандре должно было поддерживаться достаточно высокое давление, чтобы у человека не возникло высотных декомпрессионных расстройств — аналога кессонной болезни[1]. С другой стороны, давление не должно было сковывать движений космонавта. Дело в том, что в вакууме мягкая оболочка скафандра становится гораздо более жесткой. Например, покрышку футбольного мяча можно мять, сгибать, скручивать. Но стоит накачать мяч, и чтобы просто вмять поверхность покрышки, придется приложить большие усилия. В безвоздушном пространстве скафандр, как и мяч, расправляется, рукава расходятся в стороны, пальцы перчаток растопыриваются. Кроме того, под действием давления скафандр «растет»: подошвы отходят от ступней, с рук сползают перчатки. В таких условиях даже простая съемка на кинокамеру становится тяжелым трудом. Правда, нет худа без добра. Развитие декомпрессионных расстройств идет более интенсивно при резких движениях, а в раздутом скафандре и плавно-то двигаться нелегко.

Эксперименты показали, что оптимальное давление газовой смеси в скафандре должно составлять порядка 400 гПа (0,4 атм) при возможности кратковременного снижения его до 270 гПа. Чтобы сохранить необходимое парциальное давление кислорода, его процентное содержание в смеси, подававшейся из баллонов в наспинном ранце, сделали выше, чем в атмосферном воздухе[2].

Как показали дальнейшие события, предусмотрительность конструкторов была совсем не лишней. При возвращении в шлюзовую камеру А. А. Леонов, видимо от волнения, по ошибке начал продвигаться в нее вперед головой. При штатном давлении ему не удавалось перевернуться, чтобы закрыть наружный люк. Снизив давление в скафандре, он смог это сделать, и все закончилось благополучно.

Поскольку выход в космос планировался на небольшое время, то для экономии места решено было обойтись без регенерационной установки: выдыхаемый воздух через предохранительный клапан уходил прямо в космическое пространство.

Скафандр «Беркут» имел еще ряд новшеств: двойную гермооболочку, экранно-вакуумную термоизоляцию, а шлем был снабжен светофильтром. Экранно-вакуумная изоляция, помещаемая под внешним чехлом, представляла собой несколько слоев металлизированной ткани и работала как сосуды Дьюара. Благодаря этому теплообмена между космонавтом и окружающим пространством практически не было.

ПРОДОЛЖЕНИЕ «ПТИЧЬЕЙ» ТЕМЫ

«Беркуты» стали первыми и последними универсальными скафандрами в истории освоения космоса. В них можно было выполнять работы в открытом космосе, а на участке снижения они становились спасательными. С началом полетов кораблей «Союз» руководство космической отрасли отказалось от применения в кабине спасательных скафандров, полагая, что она вполне надежна и гарантирована от разгерметизации. (К сожалению, впоследствии их заблуждение обошлось слишком дорого.)

Пока же было принято решение создать скафандр для длительного пребывания в открытом космосе, позволяющий переходить из одного корабля в другой.

Новый скафандр получил название «Ястреб». Основные изменения коснулись системы обеспечения жизнедеятельности. Ее снабдили элементами регенерации газовой смеси. Выдыхаемый воздух не выбрасывался наружу, а циркулировал по замкнутому контуру. Специальный патрон с гидрооксидом лития поглощал углекислый газ, в ис-

Для перехода космонавтов из одного корабля в другой ранец с системой жизнеобеспечения скафандра «Ястреб» пришлось подвешивать у ног.



[1] Подобные состояния возникают при резком понижении внешнего давления, из-за чего растворенный в крови азот выделяется в виде пузырьков и закупоривает сосуды.

[2] Кстати, примерно по такому пути пошли американцы, создавая пониженное давление в кабинах космических кораблей за счет насыщения атмосферы кислородом.



Скафандр первого космонавта Юрия Гагарина, в котором он 12 апреля 1961 года совершил виток вокруг Земли. ▶

СКАФАНДР — МОЯ КРЕПОСТЬ

За 45 лет «мода» на космическую одежду неоднократно менялась. Скафандр, в котором Гагарин совершил первый в мире виток вокруг Земли, должен был спасти ему жизнь в случае аварии и помочь продержаться до появления спасателей. Скафандры последних поколений — это уже нечто среднее между костюмом и домом. В такой оболочке космонавт может свыше десяти часов находиться в открытом космосе. Теперь внутри скафандра есть даже запас питьевой воды, чтобы во время работы вне станции у человека была возможность утолить жажду, не возвращаясь на борт.



На груди скафандра «Кречет» была укреплена откидывающаяся приборная панель системы жизнеобеспечения. Клавиши органов управления системами скафандра размещались на верхнем торце панели.



В скафандре «Кречет» советский космонавт должен был ступить на поверхность Луны. ▼

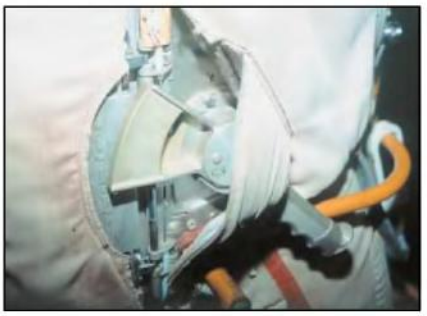




Скафандры последнего поколения «Орлан» находились на орбитальной станции, и ими мог воспользоваться любой космонавт, подогнав по своему росту.



Ранец крепится к кирасе на петлях, как дверь. При отведенном ранце отверстие в кирасе позволяет космонавту почти мгновенно забраться в скафандр.



Рычаг с кулачком служит для прижимания ранца к кирасе и его фиксирования.

Органы управления находятся в области груди и живота скафандра. Они снабжены зеркально сделанными надписями — ведь увидеть их можно только с помощью зеркальца, укрепленного на рукаве.



В наспинном ранце «Орлана» размещаются баллоны с газовой смесью для дыхания, насосы, теплообменник и другие устройства жизнеобеспечения.



парителе смесь охлаждалась, и там же конденсировалась излишняя влага, а затем смесь подпитывалась кислородом.

Ранец у «Ястреба» из-за этих дополнительных устройств получился довольно большим. Еще при наземных испытаниях выяснилось, что космонавт с ранцем, расположенным за спиной, с трудом протискивается в выходной люк диаметром 660 мм. Выход из положения нашли неординарный: ранец укрепили спереди на уровне ног космонавта.

В январе 1969 года в скафандрах «Ястреб» космонавты Е. В. Хрунов и А. С. Елисеев после стыковки кораблей «Союз-4» и «Союз-5» через открытый космос перешли в другой спускаемый аппарат.

СКАФАНДР ДЛЯ ПОЗЫ ЭМБРИОНА

Катастрофа, повлекшая в июне 1971 года гибель космонавтов Г. Т. Добровольского, В. Н. Волкова и В. И. Пацаева из-за разгерметизации кабины корабля «Союз-11» на спусковом участке, вновь заставила специалистов заняться спасательными скафандрами. Новые костюмы принципиально отличались от первых СК. На стартовом и спусковом участках космонавты в кораблях «Союз» располагались не в креслах, а на специальных ложементах, индивидуально отливаемых по фигуре для каждого члена экипажа. Поэтому шлем скафандра в задней части был мягким, чтобы голова и шея плотно прижимались к ложементу.

Необходимо было учитывать и еще одно условие. Оказалось, что человек лучше переносит перегрузки, находясь не в полулежачем положении, как на первых кораблях, а сгруппировавшись. Поскольку скафандр рассчитывали использовать только при взлете и посадке, то его кроили так, чтобы он наиболее комфортно облегал тело в так называемой позе эмбриона. Благодаря упрощенной системе обеспечения жизнедеятельности масса скафандров составляла всего 9—10 кг.

Скафандры семейства «Сокол», первые образцы которых появились в 1973 году, используются космонавтами до сегодняшнего дня.

У спасательных скафандров семейства «Сокол» задняя часть шлема выполнена мягкой, чтобы голова и шея космонавта плотно прилегали к ложементу, повторяющему форму его тела.



ЛУННЫЕ КИРАСИРЫ

Еще в самом начале 1960-х годов перед разработчиками космической техники руководство страны поставило задачу готовить пилотируемый полет на Луну. Для лунной экспедиции, разумеется, нужны были особые скафандры. Специалисты предлагали два варианта: уже достаточно отработанный мягкий скафандр с надеваемым на спину ранцем и скафандр полужесткой конструкции, в которой корпус и ранец с системой жизнеобеспечения составляют одно целое. Оба варианта имели достоинства, но после скрупулезного анализа и тщательных сравнений на «Звезде» решили остановиться на полужесткой схеме.

Такой скафандр состоит из жесткого корпуса, или кирасы (в первых разработках кирасу изготавливали из стекловолокна, но позже стали применять более технологичный алюминиевый сплав АМГ-3), и мягких рукавов и штанин. К задней части кирасы на петлях крепился ранец с оборудованием — баллонами с кислородом, патроном для поглощения углекислоты, теплообменником, вентиляторами и еще многим другим оборудованием.

Космонавт не надевал скафандр, а влезал в него сзади, с помощью рычага с кулачком прижимал ранец к кирасе и закрывал шесть замков. Все это происходило гораздо быстрее, чем при использовании мягкого скафандра. Достоинством полужесткой конструкции было и то, что все шланги системы жизнеобеспечения проходили внутри скафандра и не было необходимости делать на корпусе дополнительные вакуумплотные вводы.

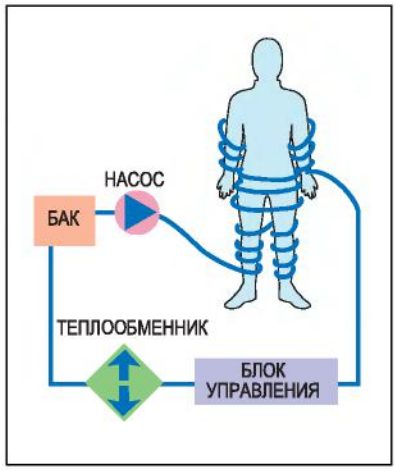
Испытания прошли несколько модификаций скафандра, и наконец удалось найти оптимальный способ крепления рукавов и штанин к кирасе. Он обеспечивал хорошую подвижность и регулировку длины конечностей, так что одним скафандром могли пользоваться космонавты ростом от 168 до 182 см.

Чтобы легче было поднимать и опускать руки в плечевом соединении, установили гермоподшипник (такой же, как в запястье у более ранних скафандров). Благодаря этому новшеству

удалось отказаться от режима пониженного давления, и в скафандре оно постоянно поддерживалось на уровне 400 гПа. Регулировку под рост осуществляли силовыми лентами: двумя — по бокам штанин и одной, центральной, — через пах. Силовые ленты ставили и на рукавах, предотвращая «вырастание» скафандра, о котором упоминалось выше.

К 1969 году скафандр «Кречет», предназначенный для выхода на поверхность Луны, прошел полный цикл испытаний, но американцы нас опередили, и вскоре советская лунная программа была свернута.





Перед тем как влезть в скафандр, космонавт облачается в сетчатый комбинезон, пронизанный системой трубочек, по которым циркулирует вода, отводя излишки тепла. Общая длина трубок около 100 м.

ДЛЯ ПОСТОЯННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Основные принципы, заложенные в конструкцию лунного скафандра, нашли воплощение в семействе скафандров «Орлан» орбитального базирования. Эти устройства предполагалось постоянно держать на долговременной орбитальной станции и использовать для научных и ремонтных работ в открытом космосе.

Ими могли пользоваться космонавты, находившиеся в данный момент на борту, чтобы не было нужды каждый раз брать с собой в космос персональный скафандр.

Кстати, для «Кречетов» и «Орланов» инженеры разработали особую систему отвода тепла. На земле теплообмен между телом человека и окружающей средой в основном происходит за счет испарения пота, конвекции и излучения. Мягкие скафандры вентилировали газовой смесью, которая использовалась также для дыхания. В земных условиях практически отсутствует кондуктивная составляющая теплообмена. Мы ею пользуемся, разве что грея руки, прижимая их к горячей печке. И именно эту составляющую задействовали конструкторы для полужесткого скафандра.

Перед работой космонавт надевал на тело облегающий костюм, пронизанный сетью тонких пластиковых трубочек. Этот своеобразный радиатор соединялся с теплообменником скафандра в замкнутую систему, по которой циркулировала вода. Она обладает высокой теплоемкостью, поэтому ее требуется совсем немного, чтобы снять большое количество теплоты. Соответственно и насос может иметь незначительную мощность. Такой «кондиционер» отводит до 500 ккал/ч, то есть жара не мучает космонавта даже при тяжелой физической нагрузке.

Космонавт сам регулирует температуру и подачу охлаждающей воды по своим субъективным ощущениям. Если он занят и не может отвлекаться, то подачу воды регулируют автоматы. С помощью приборов по разнице температур на входе и выходе определяется количество удаленной теплоты, а по содержанию углекислоты в выдыхаемом воздухе — затраченная работа. Если эти величины не совпадают, то насос начинает работать соответственно быстрее или медленнее.

Первый выход в космос в полужестком скафандре осуществили на станции «Салют-6» космонавты Г. И. Гречко и Ю. В. Романенко в 1977 году. С тех пор скафандры орбитального базирования постоянно модифицировались. Часть изменений в конструкциях появилась по замечаниям самих космонавтов. Но главную роль играло совершенствование земной и космической техники. Первые «Орланы» были связаны со станцией кабелем из силовых и сигнальных проводов, который, естественно, не способствовал свободе движений и позволял работать лишь неподалеку от шлюзовой камеры. Появление малогабаритных источников тока высокой емкости и мобильных средств связи позволило космонавтам обходиться лишь страховочными фалами.

В настоящее время создана модель скафандра со встроенным компьютером, и теперь космонавт непрерывно получает информацию о состоянии систем скафандра, о возникновении нештатных ситуаций и рекомендации по их устранению. Безопасность работающих в открытом космосе людей стала еще выше благодаря применению устройства под названием «Сейфер» (спасатель), с помощью которого космонавт может вернуться на станцию даже при обрыве фалов.

С 1977 года на орбите использовались 28 скафандров «Орлан». Члены сорока двух экипажей совершили в них 226 выходов в космос и проработали там более 1000 часов.







● Кассетные видеомагнитофоны устарели, их заменяют DVD-рекордеры или видеомагнитофоны на жестком диске. Американский журнал для любителей электронных самоделок «Make» предлагает переделать старый «видик» в программируемую кормушку для кошки. Из аппарата вынимается все, кроме электродвигателя и таймера. В назначенное время бывший видеомагнитофон подает в кормушку пищевую массу, заранее заправленную из консервной банки в воронкообразный контейнер.

● Затратив более 120 тысяч евро из своих сбережений и пенсии, отставной автомеханик Альдо Коста, живущий во французском городке Вилье-сюр-Морин, построил «вечный двигатель». Это колесо диаметром 17 метров после хорошего толчка крутится целых три часа, особенно если ветер дует в правильном направлении. Изобретатель уверен, что полномасштабная версия диаметром 91 метр будет крутиться вечно. Но на большое колесо пока нет средств, да и местная мэрия возражает против такого добавления к пейзажу.

● Жители Неаполя давно известны своей экспансивностью и активным использованием рук в разговоре. Когда неаполитанец говорит «Я два года пробыл в Германии», он сопровождает эту простую фразу тремя жестами. Показывает на себя при слове «я», выставляет два пальца и поводит ими в воздухе при слове «два» и тычет указательным пальцем куда-то влево и вниз при слове «Германия». Кроме того, у неаполитанцев существует огромное множество особых жестов для каждой ситуации. У нас таких символов лишь несколько: скажем, поднятый в знак одобрения большой палец, щелчок по горлу, когда намекают на выпивку... Житель Неаполя использует 150 стандартных жестов такого рода.

● Испанский биолог Ксавьер Доминго-Роура изучил ДНК, сохранившуюся в восьми кисточках для бритья, купленных им в разных странах Европы. Оказалось, что все они сделаны из щетины обыкновенного барсука, который охраняется и защищен международными и местными законами во всех европейских странах.

● Одна из небольших французских пивоваренных фирм начала выпуск молочного пива. Молоко составляет 75% сырья, остальное — солод и хмель. Крепость молочного пива — два градуса. В неделю выпускается всего три сотни бутылок. Напиток рекламируется как «пиво с кефиром».

● Недавно мы сообщали о способности радиоактивных изотопов, введенных в организм с диагностическими или лечебными целями,

вызывать срабатывание детекторов радиоактивности, установленных в аэропортах для борьбы с терроризмом (см. «Наука и жизнь» № 10, 2005 г.). Такую тревогу вызвал прошлым летом в одном из британских аэропортов летчик, которому накануне ввели для обследования внутренних органов таллий-201. Пришлось временно отстранить авиатора от полетов. Изотоп таллия сохраняется в организме до месяца.

● В экспериментах, проведенных в Чикагском институте изучения обоняния и вкуса, женщины средних лет использовали в качестве духов ароматические экстракты капусты брокколи, бананов, мяты, лаванды и грейпфрута. После этого незнакомых с ними мужчин просили оценить возраст участниц эксперимента. Запах грейпфрута делал женщину в глазах (или в носу?) мужчины в среднем на шесть лет моложе ее действительного возраста. Остальные растения никак не действовали. На кажущийся возраст мужчин грейпфрут не влиял.

● Американские энтомологи назвали новый вид муравьев, найденный на Мадагаскаре, «процератиум гугл» в честь известной поисковой машины Интернета, которая помогла им найти подробную карту острова.



● По случаю 150-летия британского патентного ведомства в Англии был проведен опрос радиослушателей: какое изобретение они считают самым главным? Велосипед назвали 70%, на втором месте — радио (5,5%), третье поделили антибиотики и компьютеры (по 4,5%).

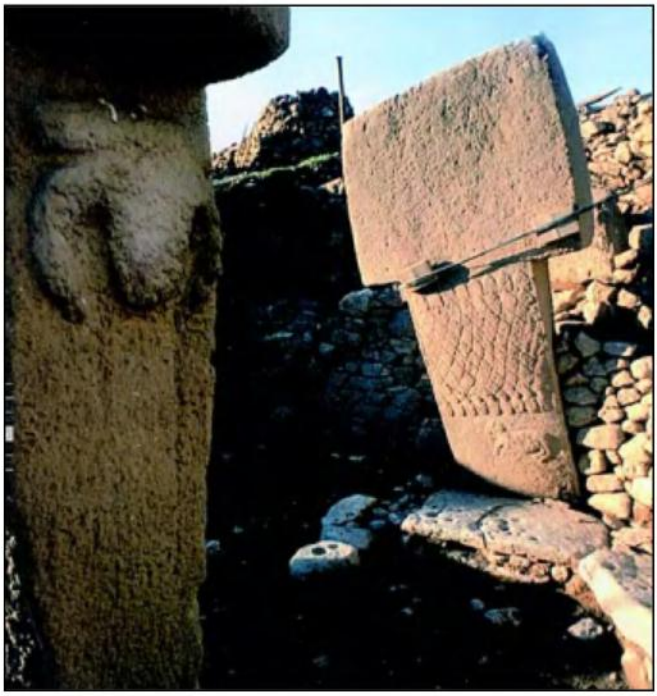
● С 1983 года в Австралии началась масштабная государственная кампания против курения. Судя по темпу падения числа курящих за прошедшие годы, последняя сигарета на континенте будет выкурена в 2030 году.

● Самые быстрые в мире лифты работают в одном из небоскребов Тайваня. В недавно возведенной башне высотой 508 метров два лифта берут по 24 пассажира и несут их со скоростью 16 метров в секунду. Чтобы пассажиры не испытывали быстрых перепадов давления, доступ воздуха в кабину регулируется компьютером.

● В ботаническом саду Штутгарта (Германия) осенью 2005 года расцвел аморфофаллус титанический — редко цветущее растение с Суматры. Бутон имел в высоту почти три метра, а диаметр раскрывшегося соцветия составил 1,4 метра (см. фото). Цветение продолжалось несколько дней. Среди комнатных растений родственники аморфофаллуса — филодендрон и монстера, на клумбах — каллы, а в нашей природе — аир, аронник, белокрыльник.







Одна из каменных Т-образных стел с рельефами и символами.

Еще три стелы, сплошь покрытые изображениями символов и животных.

НАМ «ПИШУТ» ИЗ РАННЕГО НЕОЛИТА

Под одним из холмов в Турции (в переводе на русский его название — «Пупочная гора»), где раскопки ведутся уже много лет, немецкие археологи нашли развалины большого каменного храма, поставленного тогда, когда, по общепринятым представлениям, люди умели строить в лучшем случае шалаши и хижины. В самом же храме ученые обнаружили ряды символов, которые можно считать первыми в мире надписями.

Специалисты Германского археологического института уже давно ведут раскопки холма Гёбекли-Тепе (Пупочная гора) на юго-востоке Анатолии. Когда в 1995 году сотрудник института Клаус Шмидт решил изучить кремнёвые орудия — аналогичные здесь прежде встречали другие археологи, — он действительно обнаружил необычайно много кремнёвых ножей, скребков, наконечников стрел, серпов. Рядом лежали кучи «сырья» — кремнёвых желваков и булыжников. Создавалось впечатление, что здесь работала крупная мастерская по изготовлению каменных орудий, явно нацеленная на удовлетворение потребностей не только местного населения. Шмидта удивило, что мастерская располагалась на вершине холма — сырье приходилось таскать наверх, а готовую продукцию спускать вниз.

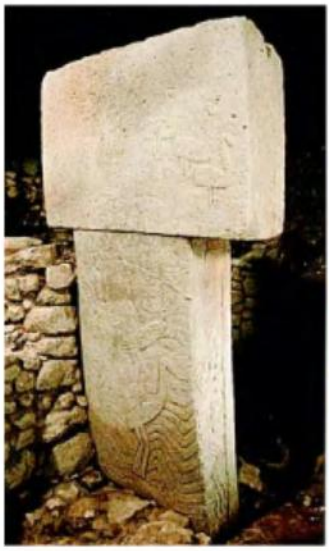
Немного глубже кремнёвых орудий археолог обнаружил множество установленных вертикально Т-образных известняковых стел высотой по три метра с изображениями животных. И это-то представилось наиболее интересным. Датирование показало, что они относятся к самому раннему неолиту, находящемуся на границе с концом палеолита, примерно за 11 500—9600 лет до нашей эры. До сих пор считалось, что в те времена люди жили охотой и собира-



Раскопки обнажили круглый зал с каменными стелами и колоннами, что очень напоминает древние культовые сооружения.

Часть символов, использованных в храмовом комплексе Пупочной горы на юго-востоке Анатолии. С их помощью, как полагают исследователи, люди, населявшие эти места, могли передавать некую информацию.









тельством, еле успевая удовлетворять свои элементарные потребности в пище, — им было не до сооружения каменных произведений искусства и архитектуры.

Наняв рабочих из местных курдов, археологи освободили из недр три круглых помещения диаметром по 15—20 метров и 39 монолитных стел, на которых изображен целый зоопарк: леопард, лиса, дикий осел, змеи, кабан, утка, тур. На раскопанных позже стелах оказались еще и изображения насекомых, газели, журавля, горного барана и что-то вроде сороконожки. Посреди одного из круглых залов, опираясь на мозаичный пол, стояли две пятиметровые каменные колонны весом по 50 тонн, еще несколько таких колонн были вделаны в довольно грубо обработанные стены из дикого камня.

Геомагнитное сканирование Пупочной горы показало, что в ней скрывается не менее десяти подобных округлых образований, и если каменные стелы и колонны расставлены в них так же, как в уже раскопанных залах, то таких монументов должно быть около двухсот.

Обнаруженное сооружение очень похоже на крупный культовый комплекс. Понять, какая религия здесь исповедовалась, сегодня, видимо, невозможно. Бесспорно лишь одно: уже в те времена, 11 500 лет назад, людей волновали не только нужды повседневной жизни, но они уже задумывались и о чем-то вечном, выражая свои мысли в произведениях искусства. Как все это противоречит тому, что было известно науке до сих пор! Считалось, что «примитивные» племена, жившие охотой и сбором съедобных даров природы, не знавшие даже керамики, не были способны на создание таких сооружений. Для строительства комплексов, подобных обнаруженному в Турции, необходимы хотя бы зачатки сложно устроенного общества. Так, значит, оно уже в каком-то виде существовало?

Примерно за 7500 лет до нашей эры люди по неизвестным причинам ушли из этого места. Каменным храмом больше никто не пользовался. Огромный комплекс был засыпан землей, над ним насыпали искусственный холм, благодаря чему храм и сохранился на протяжении десятка тысяч лет. Но его не забыли. Место продолжало быть, по-видимому, чем-то отмеченным в глазах местного населения, и изготовленные здесь, на вершине холма, каменные орудия считались особенно ценными.

Что же произошло, почему храмовый комплекс Гёбекли-Тепе в те далекие времена засыпали? Шмидт пожимает плечами: возможно, за две тысячи лет изменились религиозные верования, ритуалы охотников и собирателей потеряли свое значение, возникли новые культовые формы.

В самом деле, примерно в то время или лет на 500 позже люди научились обжигать керамику и стали селиться главным образом на равнинах, поближе к воде и плодородным почвам, которые они учились возделывать. Археологи находят в пластах этой эпохи свидетельства зарождения земледелия и скотоводства. Появляются глиняные фигурки божеств, часто с подчеркнутыми признаками женского пола, что говорит о возникновении культа плодородия.

Историкам известно, что с зарождением керамики прежние места поселений человека почти всегда оказывались заброшенными. Происходил как бы перелом культурного самосознания людей. Старые храмы охотников с их множеством изображений животных стали неинтересны новому человеку — земледельцу и гончару.

Но тот факт, что за семь тысяч лет до египетских пирамид, за две тысячи лет до перехода кочевников к оседлой жизни уже существовали крупные каменные культовые сооружения, потряс историков. И, словно этого мало, в



● АБИТУРИЕНТУ — НА ЗАМЕТКУ



ХОТИТЕ СТАТЬ МАТЕМАТИКОМ?

Открытый лицей «Всероссийская заочная многопредметная школа» (ОЛ ВЗМШ) при МГУ им. М. В. Ломоносова объявляет прием учащихся на математическое отделение на 2006/2007 учебный год. В лицей может поступить каждый, кого интересуют математика, физика, химия, биология и другие дисциплины.

ВЗМШ существует более сорока лет. В середине 1960-х годов в МГУ и многих других вузах страны появились различные формы работы со школьниками, интересующимися математикой. Однако приспособлены они были главным образом для жителей крупных городов. Чтобы помочь тысячам детей из отдаленных сел и городов найти свой путь к математике, разбудить интерес к занятиям, потребовалась новая форма работы. Такой формой стало заочное, или, как сейчас принято говорить, дистантное обучение. Имея за плечами сорокалетний опыт работы, ВЗМШ прочно вписалась в систему среднего образования России.

Многолетний опыт убеждает, что знания, полученные в ВЗМШ, позволяют успешно поступать в лучшие вузы страны: число выпускников лицея превысило двести тысяч, многие уже защитили кандидатские и докторские диссертации. Однако это не означает, что наша цель — подготовка в вуз: у нас просто интересно учиться. Возможно, нам удастся помочь вам выбрать профессию, найти свое место в мире.

Став учеником математического отделения, вы сможете более глубоко усвоить основные идеи, на которых базируется курс элементарной математики, узнать об увлекательных вещах, часто остающихся за страницами школьных учебников, попробовать свои силы в решении интересных задач, научиться самостоятельно работать с книгой и грамотно излагать свои мысли, поучиться решать олимпиадные задачи. На последнем курсе большое внимание уделяется подготовке к сдаче выпускных школьных и вступительных экзаменов в вузы.

Все поступившие будут получать пособия и другие материалы, специально разработанные для заочного обучения, а также разнообразные задачи для самостоятельной работы, контрольные и практические задания.

Большая часть наших пособий издана массовым тиражом (в том числе за рубежом) и вошла в «золотой фонд» библиотечки физико-математической школы. Сейчас ВЗМШ планирует разработку интерактивных пособий, готовится к работе с учениками через Интернет.

В настоящее время происходят серьезные изменения в школьных программах, вводятся профильные и специализированные курсы. Богатейший опыт ВЗМШ может быть эффективно использован для помощи средней школе, особенно на селе.

Ваши контрольные работы будут проверять и рецензировать преподаватели — студенты, аспиранты и сотрудники МГУ, а также других вузов и учреждений, где имеются филиалы школы. Многие из наших преподавателей в свое время сами закончили ВЗМШ, поэтому особенно хорошо понимают, как важно указать пути исправления имеющихся пробелов в знаниях, порекомендовать дополнительную литературу. Все окончившие ВЗМШ получают дипломы соответствующего образца, которые известны многим учебным заведениям.

Учащиеся частично возмещают расходы на свое обучение.

Можно учиться вместе с товарищами в группе «Коллективный ученик». Такие груп-

---

Гёбекли-Тепе нашли нечто вроде системы письменности.

Клаус Шмидт, как всякий серьезный ученый, очень осторожен и не хочет делать сенсационных заявлений. «Это еще нельзя назвать письменностью, это доисторические иероглифы или, скажем осторожнее, пра-иероглифы», — поясняет он. Дело в том, что на каменных стелах и колоннах помимо реалистичных, легко узнаваемых изображений животных найдены абстрактные значки: буква **Н** и снова буква **Н**, но как бы поставленная боком, круг, полумесяц, миниатюрные фигурки лисы и овцы, волнистая решетка, голова быка или барана, ряд ползущих змей и другие. На многих камнях значки выстроены в строчки — определенно каменотес хотел что-то сказать этими строчками, и соплеменники его понимали.

Смысл этих надписей, как полагает Шмидт, еще долго останется неясным. Однако уже и сейчас понятно, что люди, построившие и посещавшие комплекс в Гёбекли-Тепе, обладали богатым запасом символов, с помощью которых могли, видимо, выражать достаточно сложные мысли.

В радиусе 150 километров от Гёбекли-Тепе при раскопках древних поселений находят камни с такими же символами. Тремя тысячами лет позже в сотне километров к югу от Гёбекли-Тепе жители поселения Саби-Абиад запечатывали кувшины и горшки со своими запасами и кладами печатями, имеющими значки из храмового комплекса. Особенно популярен был зигзагообразный знак, толкуемый археологами как шестиногий паук (вообще-то, пауки, как известно, имеют по восемь ног). Но встречаются также змеи, кабаны, быки и сороконожки.

Историки находят отражение этих символов и в письменности Урука, еще тремя тысячами лет позже. А некоторые специалисты видят и прямую связь скульптур и барельефов Гёбекли-Тепе с первой крупной скульптурой Египта — статуей бога Мин из IV тысячелетия до нашей эры. Клаус Шмидт считает, что это слишком смело: в паузе длиной в четыре тысячи лет нет ничего подобного, никаких промежуточных звеньев.

Но, возможно, ученые их еще найдут.

Ю. РЯЗАНЦЕВ.

По материалам журнала «Bild der Wissenschaft» (Германия).

Публикации журнала «Наука и жизнь»:

Виноградов А., канд. ист. наук. **Петроглифы в Кызылкумах**. — 1972, № 5.

Дэвлет М., канд. ист. наук. **Рисункам 4000 лет**. — 1980, № 8.

Иванов С. — **Первобытные формы письма народов Сибири**. — 1940, № 8-9.

Кнорозов Ю., докт. ист. наук, Гуляев В., докт. ист. наук. — **Заговорившие письмена**. — 1979, № 2.

Николаев Г. **Каменный век: путешествие сакральной идеи от Урала до Англии**. — 2000, № 3.

пы создают в школах, где ученики хотят работать под непосредственным руководством своего учителя по нашей программе. Группа получает из ВЗМШ общее задание, и расходы на обучение делятся между всеми ее членами, а значит, существенно снижаются для каждого из них. Учитель же получает возможность повышать свою квалификацию и на высоком уровне вести факультативный курс.

Для обучения в группе «Коллективный ученик» необходимо только заявление учителя, заверенное подписью директора и печатью школы, и список учащихся (в заявлении также указывается класс, в котором будут учиться дети с 1 сентября 2006 года).

Программа обучения рассчитана на 5 лет, но если вы сейчас учитесь в 6-м классе, то поступаете на 1-й курс, учащиеся 7-го класса поступают на 2-й курс и т. д. Десятиклассники поступают на 5-й курс и учатся по интенсивной программе с упором на подготовку в вуз. При этом поступившим не на 1-й курс будет предложена часть заданий за предыдущие годы.

Если вы хотите учиться индивидуально, нужно выполнить вступительную контрольную работу, помещенную ниже. Для поступления необходимо решить хотя бы часть ее задач (около номера каждой задачи в скобках указано, учащимся каких классов она предназначена, но можно, конечно, решать и задачи, предназначенные учащимся возрастом старше).

Решения задач надо написать на русском языке в обычной ученической тетради в клетку и выслать простой бандеролью, не сворачивая в трубку. **Желающие поступить сразу на несколько отделений каждую работу присылают в отдельной тетради.** На обложке тетради укажите: фамилию, имя, отчество (**ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ**), год рождения, базовое образование (сколько классов средней школы будет закончено к сентябрю 2006 года), полный почтовый адрес (с индексом) **и, если есть, электронный адрес. Напишите, откуда вы узнали о ВЗМШ (из журналов «Квант», «Наука и жизнь», из нашего сайта, от друзей и т. п.). Не забудьте указать, на какое отделение хотите поступить (вступительные контрольные работы на все отделения можно найти в журнале «Квант» № 6, 2005 г. и в журнале «Наука и жизнь»: на отделения физики и биологии — в № 12, 2005 г., экономики — в № 1, 2006 г.).**

Работы направляйте по адресу: **119234, Москва, В-234, МГУ, ВЗМШ, отделение математики, на прием. Срок отправки работ — не позднее 30 апреля 2006 года**.

Вступительные работы обратно не высылаются.

Сайт математического отделения в Интернете — http://vzms.relline.ru

Электронный адрес — E-mail: vzms@vzms.relline.ru

ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

(Значком * отмечены более трудные, с точки зрения составителей, работы и задачи.)

1 (6—10). От двух круглых бревен одинакового диаметра отпилили по одинаковому куску, и первое бревно стало втрое длиннее второго. После того как от них еще раз отрезали по такому же куску, второе бревно стало короче первого в четыре раза. **Во сколько раз** первое бревно было вначале длиннее второго?

2 (6—10). **Сколько** существует пар целых чисел $(x; y)$, таких, что $x \times y = 2002^2$?

3 (6—10). **Какое** наибольшее число полосок размерами 1×5 клеток можно выкроить из квадратного листа клетчатой бумаги размером 8×8 клеток?

4 (6—10). Стрелок выбивает при стрельбе либо 8, либо 9, либо 10 очков. Сделав более 11 выстрелов, он набрал 100 очков. Выясните, **сколько раз и с каким результатом** он стрелял.

5 (9—10). Какое наименьшее и какое наибольшее целое значение принимает функция

$$y = \frac{x^2 + x - 16}{x - 1}$$

при целых значениях x? **Укажите эти значения**.

6 (8—10). Точка M расположена вне правильного треугольника ABC так, что угол CMA равен 30°, а угол BMA равен 45°. **Найдите** угол ABM.

7 (6—10). Мальчик Петя начал писать контрольную работу между 10-ю и 11-ю часами, а закончил — между 14-ю и 15-ю часами. Он заметил, что за время его мучений стрелки часов поменялись местами. **Сколько** было времени, когда он закончил работу?

8 (8—10). Найдите стороны треугольника, если известно, что они последовательные целые числа и что одна из его медиан перпендикулярна биссектрисе, проведенной из другой вершины.

9 (9—10). **Решите** систему неравенств

$$\begin{cases} x^2 - 6x + 6y \le 0, \\ y^2 - 2xy + 9 \le 0. \end{cases}$$

10 (6—10)*. На клетчатой бумаге нарисован прямоугольник размерами 11×15 клеток (11 строк и 15 столбцов), стороны которого идут по линиям сетки. Некоторые клетки прямоугольника оставлены белыми, а остальные выкрашены в черный цвет, причем в каждой из 11 строк белых клеток больше, чем черных. **Верно ли**, что хотя бы в одном столбце белых клеток больше?

11 (9—10)*. Сколько решений имеет система уравнений

$$\begin{cases} x + y^2 + z^4 = 0, \\ y + z^2 + x^4 = 0, \\ z + x^2 + y^4 = 0? \end{cases}$$

12 (6—10)*. Семья состоит из A, его жены B и троих детей C, D и E. Известно, что в некоторый момент времени: а) если A смотрел телевизор, то B его смотрела; б) хотя бы один из D и E смотрел телевизор; в) ровно один из B и C его смотрел; г) C и D оба либо смотрели, либо не смотрели телевизор; д) если E смотрел телевизор, то A и D тоже его смотрели. **Кто смотрел и кто не смотрел** телевизор?

Желаем успехов и надеемся увидеть вас в числе наших учеников!

СПРАВКА О НАЛИЧИИ ИНТЕЛЛЕКТА

Борис РУДЕНКО.

Стремление человека к приобретению знаний понятно, естественно и полезно как для самого приобретателя, так и для общества. Жажда знаний — одно из самых странных свойств человеческого разума. Познавая окружающий мир, ее испытывает каждый ребенок, но у большинства она постепенно угасает к совершеннолетию или чуть позже и лишь у некоторых остается неутоленной на протяжении всей жизни. Именно эти «некоторые» составляют крайне немногочисленный исследовательский отряд рода человеческого, которому обязана прогрессом цивилизация. Удовлетворение этой жажды не приносит, а зачастую даже не обещает материальных благ или иных преимуществ. Напротив, нередко она обрекает своего носителя на лишения, непонимание окружающих, насмешки, а иногда и гибель.

«НА НЕМ ПОГОНЫ ЗОЛОТЫЕ...»

Человеческое стремление к регалиям, званиям и прочим формальным знакам отличия точно так же понятно, возможно, естественно, но абсолютно бесполезно для всех, кроме самого стремящегося. Это тоже сугубо человеческое свойство, но сочетается оно с первым крайне редко. Невозможно представить, к примеру, такую формулировку научного задания: «Главной задачей работы по расшифровке генетического кода мухи-дрозофиллы является получение медали «За трудовые заслуги» с последующим выдвижением в число соискателей Нобелевской премии».

Очевидно, что желающих стать обладателями неких отличительных признаков, выделяющих их из толпы, всегда на порядки больше тех, кто их действительно заслуживает. Причем золотые погоны, почетные грамоты, медали и ордена отнюдь не единственные предметы мечтаний рядового обывателя. Как сладко и благородно, например, звучит обращение «Профессор»! Или: «Господин академик!»...

Несмотря на катастрофический регресс отечественной науки и низведение социального статуса ученого до уровня работника коммунальных служб, отличия, которые можно было бы условно назвать «справками о наличии интеллекта», пользуются не меньшим спросом. Принадлежность к категории избранных отнюдь не везде подтверждается толщиной кошелька, и обладатели кошельков это прекрасно понимают. А поскольку мы живем в эпоху, когда процесс извлечения прибыли из чего бы то ни было сделался основным занятием огромного числа сограждан, дикий российский рынок откликнулся на спрос предложением.

Желаете стать обладателем диплома о высшем образовании, не особо обременяя себя постижением наук? Пожалуйста! К вашим услугам множество способов. От самого примитивного — покупки фальшивого диплома до более трудоемкого — поступления в платный институт, откуда никогда никого не выгоняют при условии регулярного перечисления денежных взносов.

Однако дипломом сегодня никого не удивишь. К тому же с возрастом и ростом личного благосостояния часто возникает внутренняя потребность повысить свой интеллектуальный статус. На это нужна очередная справка.

Рынок отреагировал немедленно. С недавнего времени в Интернете появилось множество предложений о «возмездном оказании услуг научного характера в сфере образования». Проще говоря, об организации получения степени кандидата наук и даже доктора. Естественно, за деньги. Если в поисковом поле набрать сразу «диплом кандидата наук», открывается более 70 сайтов с предложениями. Такого в России никогда не было. Нет, само по себе «награждение непричастных» учеными степенями и научными званиями дело для нас не такое уж необычное. В СССР крупные чиновники нередко назначались по совместительству докторами наук и даже академиками. Многим памятен случай, когда бывший заместитель министра МВД СССР и зять Л. И. Брежнева Юрий Чурбанов удостоился степени кандидата юридических наук по факту прочтения написанного ему референтами доклада на какой-то конференции. Но за деньги учеными на бумаге не становились, это точно.

Впрочем, постараемся быть точными предельно. Дипломы состоятельным двоечникам и прежде писали их товарищи-отличники, нуждающиеся в деньгах. Грешен, сам пару раз это делал. Тексты кандидатских диссертаций по гуманитарным наукам, случалось, писали тоже. Но не каждому-всякому, а тому бездельнику, который имел диплом по соответствующей специальности и хотя бы приблизительно знал, о чем в принципе идет речь. Иначе он выбрасывал бы деньги на ветер, о чем прекрасно знал: советская система в части защиты ученых степеней изъяны имела, но откровенные дыры в ней отсутствовали. Покупка всего ученого совета была не то чтобы невозможной, но маловероятной и крайне дорогостоящей.

Нынче многое существенно переменилось. Примерные знания предмета стали необязательными. Вот такого точно в стране прежде не было. В Европе или в Америке тоже не было и до сих пор нет. Насчет Верхней Вольты и Дагомеи — не знаю, не проверял. А у нас теперь есть.

И хотя журналистское расследование — весьма необычный жанр для журнала «Наука и жизнь», вопрос оказался настолько интересным, что оставить его без подробного изучения показалось невозможным.

«НЕ ПРЯЧЬТЕ ВАШИ ДЕНЕЖКИ ПО БАНКАМ!..»

Удивительное единодушие изготовителей «справок о наличии интеллекта» в определении тарифных ставок на свои услуги свидетельствует: рынок окончательно сложился. Хотите стать кандидатом наук — выкладывайте 5—7 тысяч долларов. Доктором — 13—15 тысяч. Что входит в прейскурантный лист? Во-первых, конечно, написание «научными неграми» самой диссертации. Во-вторых, подготовка необходимого количества научных статей по теме и организация их публикации. В-третьих, «сопровождение» диссертации до защиты и организация самой защиты.

Каждый из этапов этого замечательного пути в науку заказчик оплачивает по отдельности, после подписания сторонами соответствующего акта сдачи-приемки. Окончательная расплата — при вручении диплома ВАКа.

Это процедура, претендующая на стандартную, хотя в деталях могут быть существенные различия.

Одна из организаций, где поточным методом куются интеллектуалы новой волны, называется Научно-исследовательским центром гуманитарных технологий. Центр занимает небольшую комнату в помещении юридической консультации (что само по себе весьма примечательно). Обращаясь туда, я намеренно предельно усложнил будущим исполнителям задачу. Я представился крупным бизнесменом, которому просто уже неудобно жить дальше, не имея докторской степени по экономике. У меня, сразу признался я, правда, нет и кандидатской, что исполнителей ничуть не смутило.

— По какой теме желаете защищаться? — поинтересовался сотрудник центра.

— Что-нибудь насчет развития регионального бизнеса, — неопределенно ответил я.

— Понятно, — сказал сотрудник.

— Только свободного времени у меня очень мало, — предупредил я. — Гораздо меньше, чем денег.

— Нет проблем, — заверил меня сотрудник и объяснил: для того чтобы стать доктором, мне придется оторваться от своих основных занятий всего трижды. В первый раз — заключить договор и познакомиться с преподавателем. Во второй раз — получить для изучения подготовленную диссертацию. В третий — на защиту.

Я тут же спросил: «Что за преподаватель?»

— Очень квалифицированный, заслуженный ученый, — заверил меня сотрудник центра. — У нас тут все самого высшего качества.

Весь процесс получения докторской степени займет год-полтора, дело это серьезное и спешки не приемлет. Ведь помимо прочего контракт включает в себя подготовку и публикацию в научных журналах 40 печатных работ, из них 7 — соответствующих требованиям Высшей аттестационной комиссии.

Какова цена? Подготовка доктора, минуя стадию кандидата, оказывается, стоит 45 тысяч долларов. Я немного подумал. Выходит, докторская степень стоит примерно столько же, сколько новый «внедорожник». Но в отличие от последнего доктор наук — это же навсегда! Никто не отберет у меня диплом за выезд на встречную полосу движения. Даже нарушив объективные законы экономического развития из криминальных побуждений, я останусь самым настоящим доктором наук, что и в тюремной камере не последнее дело!

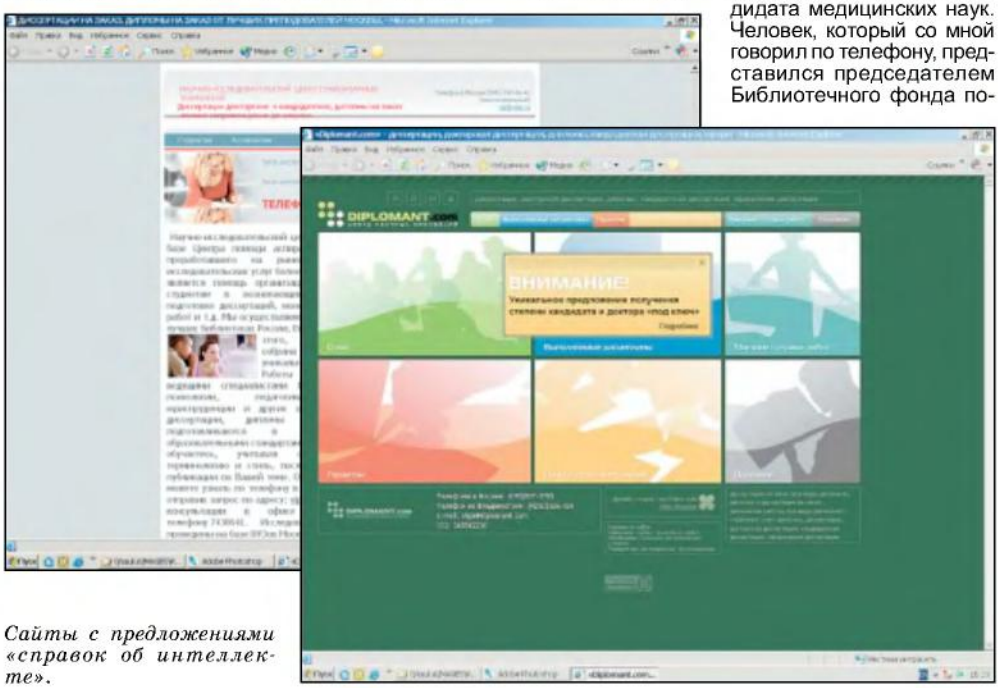
Разумеется, я немедленно согласился и договорился о следующей встрече, на которую не пошел.

ИЗ САНТЕХНИКОВ — В ЭСКУЛАПЫ

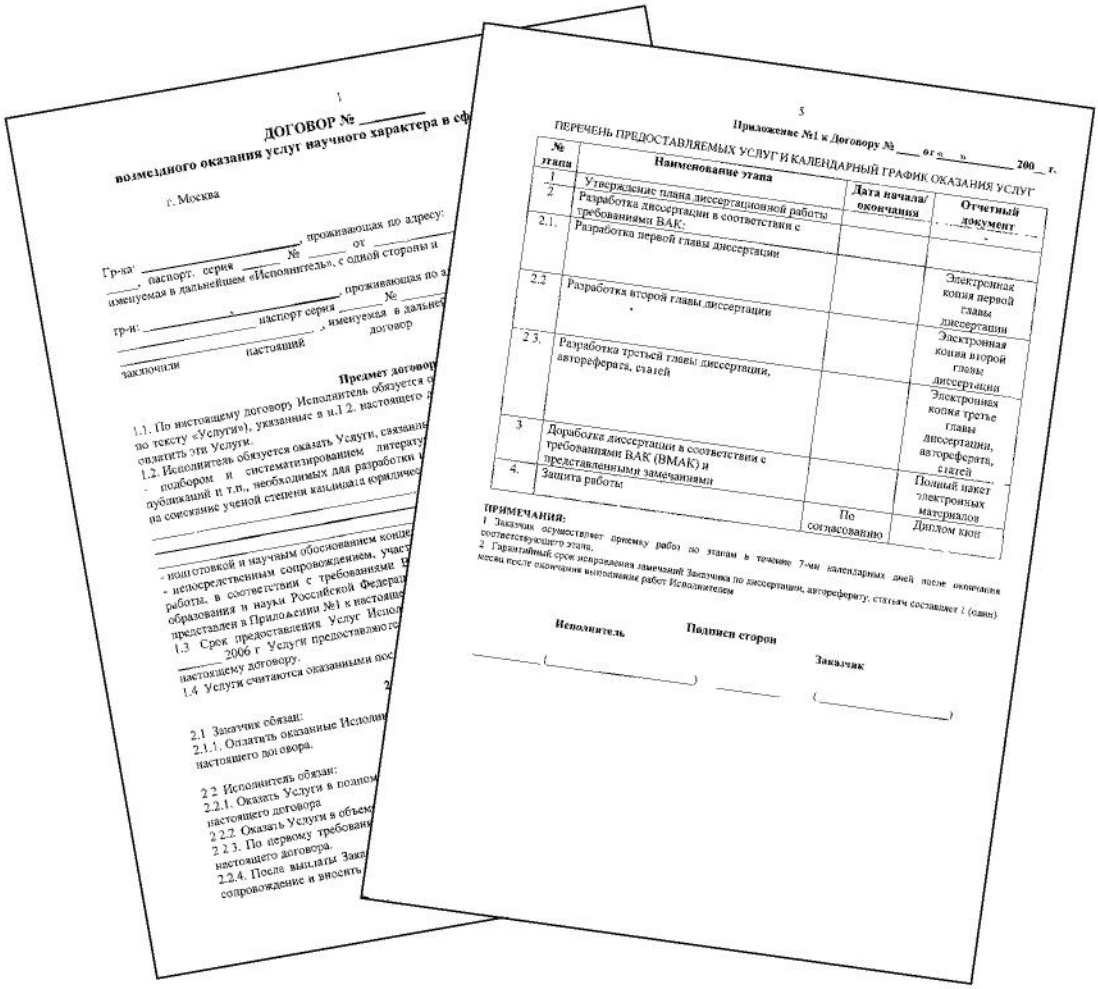
Сразу хочу сказать, что к профессии сантехника отношусь с большим уважением. Настоящие мастера этого профиля — увы! — редки, как и вообще всякие настоящие специалисты. Кстати, полагаю, что ни одному из изготовителей «справок об интеллекте» не по силам организовать сантехнику даже повышение профессионального разряда. Они предпочитают работать по линии гуманитарных наук — юриспруденции, экономики, филологии. От изготовления диссертации по математике, физике, химии, механике кузнецы научной элиты категорически отказываются. Но вот что касается медицины — тут возможны варианты. И после непродолжительных поисков такой вариант я нашел.

Обратившись в ООО «Джуниор», я представился именно сантехником. Но не простым, а открывшим в себе несколько лет назад дар народного целителя.

Сильно смущаясь, я объяснил, что, завоевав к настоящему моменту широкую популярность в народе целительскими успехами, настоятельно нуждаюсь в формальном подтверждении своего искусства в виде степени хотя бы кандидата медицинских наук. Человек, который со мной говорил по телефону, представился председателем Библиотечного фонда по-



Сайты с предложениями «справок об интеллекте».



ДОГОВОР № _____

возмездного оказания услуг научного характера в сф

г. Москва

Гр-ка: _____, паспорт: серия _____ № _____, проживающая по адресу: _____, именуемая в дальнейшем «Исполнитель», с одной стороны и гр-н: _____, паспорт серия _____ № _____, проживающая по а _____, именуемая в дальнейшем «Заказчик», с другой стороны, заключили настоящий договор

Предмет договора

1.1. По настоящему договору Исполнитель обязуется о по тексту «Услуги»), указанные в п.1.2. настоящего д обязать эти Услуги.

1.2. Исполнитель обязуется оказать Услуги, связанны
- подбором и систематизированием литерату публикаций и т.п., необходимых для разработки на соискание ученой степени кандидата юридичес

- консультацией и научным обоснованием конце
- непосредственным сопровождением, участ работы, в соответствии с требованиями Российской Федерац образования и науки Российской Федерац представлен в Приложении №1 к настоящ

1.3 Срок предоставления Услуг Испол 2006 г. Услуги предоставляю го настоящему договору.

1.4 Услуги считаются оказанными пос

2.1 Заказчик обязан:
2.1.1. Оплатить оказанные Исполни настоящего договора.

2.2 Исполнитель обязан:
2.2.1. Оказать Услуги в полном настоящего договора
2.2.2. Оказать Услуги в объем
2.2.3. По первому требовани настоящего договора.
2.2.4. После выплаты Заказ сопровождение и вносить

Приложение №1 к Договору № _____ от «__» _____ 200__ г.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ И КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ОКАЗАНИЯ УСЛУГ

№ этапа	Наименование этапа	Дата начала/ окончания	Отчетный документ
1	2		
2	Разработка диссертационной работы в соответствии с требованиями ВАК:		
2.1.	Разработка первой главы диссертации		Электронная копия первой главы диссертации
2.2	Разработка второй главы диссертации		Электронная копия второй главы диссертации
2.3.	Разработка третьей главы диссертации, автореферата, статей		Электронная копия третье главы диссертации, автореферата, статей
3	Доработка диссертации в соответствии с требованиями ВАК (ВМАК) и представленными замечаниями		Полный пакет электронных материалов
4.	Защита работы	По согласованию	Диплом кан

ПРИМЕЧАНИЯ:
1 Заказчик осуществляет приемку работ по этапам в течение 7-ми календарных дней после окончания соответствующего этапа.
2 Гарантийный срок исправления замечаний Заказчика по диссертации, автореферату, статьям составляет 1 (один) месяц после окончания выполнения работ Исполнителем

Подписи сторон

Исполнитель _____ (_____)

Заказчик _____ (_____)

Такие договоры предлагаются желающим стать обладателями «справок об интеллекте».

мощи аспирантам и соискателям по имени Дубонин Дмитрий Анатольевич. Мне так понравился его участливый, полный понимания голос, что я записал наш разговор на магнитофон.

— Понимаю, — сказал он. — Ваша просьба вовсе не необычна, и нам уже приходилось сталкиваться с подобными. Некоторая трудность заключается в том, что ВАК не любит диссертации по медицине, которые пишут люди других специальностей, особенно если у них нет высшего образования. Но путь решения проблемы все же существует.

И Дмитрий Анатольевич мне подробно о нем рассказал.

Комбинация выглядит следующим образом. Чтобы сделаться кандидатом отечественной медицины, соискателю предстоит вначале закончить Бельгийскую академию информатизации под руководством гранд-докторов. Кто такие гранд-доктора, я не стал спрашивать, догадавшись самостоятельно, что это достойные уважения иностранные ученые. К тому же достаточно политкорректные, чтобы не интересоваться моей прошлой жизнью. В Бельгию для этого, кстати, ездить совсем не нужно. И контрольные не нужно писать, и курсовые. Вообще, ничего не нужно. Услышав это, я испытал к гранд-докторам еще большее уважение.

Затем гранд-доктора сами приезжают из далекой Бельгии в Москву, чтобы присутствовать на защите моей диссертации, которая к этому времени будет полностью готова. Когда я успешно защищу диссертацию (иное не предусмотрено), гранд-доктора присвоят мне европейскую спепень «доктора философии по медицине». Затем происходит процесс, носящий название «обратная нострификация». Это означает, что в соответствии с действующими правилами мне выдадут соответствующий степени «доктора философии по медицине» диплом кандидата медицинских наук. Разумеется, все хлопоты берет на себя ООО «Джуниор». Разумеется, не бесплатно.

Вся работа от момента подписания договора до вручения диплома кандидата занимает от 3 до 6 месяцев.

Стоимость вопроса, правда, немалая. 8 тысяч евро предстоит заплатить за организацию всей процедуры. Еще 2 тысячи за написание диссертации. Столько же за подготовку и публикацию монографии. Дмитрий Анатольевич порадовал меня тем, что тут я существенно сэкономлю деньги. Монографию выпустят тиражом 50—100 экземпляров, которые тут же разошлют в научные библиотеки, чтобы на них впоследствии можно было сослаться. Но в выходных данных тираж будет указан 1000 экземпляров. Если бы столько и отпечатали, это бы влетело мне не в одну еврокопеечку.

Для начала работы заключается договор об оказании научно-консультационных услуг, со-

ставляется финансовый и календарный план. Оплата поэтапная, по ходу выполнения взятых обязательств.

Итого, получилось 12 тысяч евро. Ну какой же народный целитель не сумеет найти столь смешную сумму? Разумеется, я немедленно согласился!

«АКАДЕМИЕВ МЫ НЕ КОНЧАЛИ...»

Во время недавней кампании по выборам мэра Нью-Йорка соперник республиканца Майкла Блумберга (он переизбирался на этот пост) демократ Фернандес Феррер утверждал на своем официальном сайте, что в детстве учился в общественной школе. На самом деле учился он в католической школе, но решил, видно, подкорректировать этот факт биографии, чтобы стать ближе к народу. Советники республиканца Блумберга раскопали эту «неточность» и обнародовали ее. Политоплеуха, которую получил Феррер, оказалась настолько мощной, что выборы он не просто проиграл, а, выражаясь языком футбольных болельщиков, продул со свистом. Логика избирателей была понятна: раз кандидат врет даже по поводу того, в какую школу ходил в детстве, то и в других вопросах веры ему быть не может.

Немало пострадал от желания приукрасить свою биографию и губернатор штата Нью-Мексико Билл Ричардсон — видный демократ, которого прочили, в случае победы на последних президентских выборах Джона Керри, чуть ли не в госсекретари и который сам входил в число выдвигаемых в кандидаты на пост президента политиков. Почти четыре года он утверждал, что так здорово играл в юности в бейсбол, что его даже приглашали в профессиональную команду. Конечно, такой штришок в биографии политика подкупал многих американцев, для которых бейсбол что для россиян хоккей с футболом, вместе взятые. Но газетчики провели расследование и выяснили, что никаких предложений Ричардсон ни от одной команды не получал. Конфуз стоил губернатору потери весьма радужных перспектив на будущую политическую карьеру.

Эти истории рассказал мне мой друг, специальный корреспондент «Комсомольской правды» в Нью-Йорке Евгений Умеренков, когда я попросил его поискать какие-нибудь случаи использования фальшивых «справок об интеллекте» в Америке. В свою очередь он обратился с тем же вопросом к коллегам — американским журналистам, и всякий раз реакцией было сильное недоумение. Нет, говорили они, конечно же на Брайтон-бич и в некоторых других местах вам изготовят дипломы любого достоинства самого наивысшего качества. Только зачем? Оценка ученого не бумага с тиснением и водяными знаками, а его работы и авторитет в профессиональной среде. Политику вообще врать бессмысленно — пресса все равно докопается до мельчайшей неточности. Таковы правила, нарушить которые невозможно.

Отчего же такое возможно у нас?

Некоторые политологи ссылаются на некую особенность национального характера. Возможно, и так. Чинопочитание на Руси существовало издавна. В отсутствие заметных материальных стимулов в советский период количество и размер звезд на погонах и орденов на груди входили в число основных показателей жизненного успеха. Отнюдь не случайно первые годы перестройки ознаменовались возникновением множества академий, в действительные члены которых вначале принимали всех бесплатно, а потом только за деньги. К слову, среди предлагаемых на рынке фальшивого интеллекта услуг есть и предложение сделать любого желающего академиком международной академии. Тут конечно же имеется в виду так называемая Международная академия информатизации. Лет пять назад звание ее члена-корреспондента стоило долларов триста. Сейчас, говорят, дороже — инфляция. Соискатели звания академиков конечно же не знают, что до-

---

● КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

КАК ОТЛИЧИТЬ НАСТОЯЩЕГО ДОКТОРА ОТ ФАЛЬШИВОГО

По-видимому, я безнадежно отстал от жизни. Лет десять назад один мой коллега рассказывал мне: «Пригласили меня в уютный кабинет, расспросили о том, как будет протекать «сотрудничество», а потом положили передо мной листок, на котором вверху было написано слово «Договор». В договоре поквартально были расписаны суммы за главы будущей диссертационной работы. В марте («постановка проблемы») —столько-то, в июне («обзор и анализ литературы») — столько-то, в сентябре («проведение эксперимента») — столько-то и т.д. и т.п. В «Договоре» мой друг значился «исполнителем», а улыбчивый диссертант — «заказчиком». Обомлев и отодвинувшись от листа, дабы не оставлять отпечатков пальцев, мой коллега сказал, что подумает и неуклюже откланялся... Тогда эта история показалась мне верхом цинизма со стороны «заказчика» и проявлением разумной бдительности со стороны потенциального «исполнителя».

Сейчас, судя по всему, «контрактная» система на марше и никого удивить уже не может. А значит, формируется убеждение, что все сие в порядке вещей.

Как отличить подлинного остепененного ученого от фальшивого? Какая прекрасная тема для написания кандидатской по психологии, юриспруденции! Но уже и сейчас, можно предложить что-то вроде пролегоменов будущих сочинений на эту тему.

Нужно получить от обладателя высокой научной степени внятные ответы всего лишь на четыре вопроса.

Во-первых, спросить, где происходила защита. Если в ответе прозвучит название любой из «международных академий», следующих вопросов, скорее всего, можно не задавать. Но исключения все-таки случаются, поэтому лучше все-таки позволить себе углубиться в тему.

Во-вторых, выяснить, кто был научным руководителем диссертанта (если это кандидатская). Кто из ученых консультировал работу или знал о ней в процессе ее выполнения (если это докторская). «Докторская диссертация (в отличие от кандидатской) — это враги», — говорил мой коллега. Даже если не всегда так, поинтересуйтесь, кто был главным критиком или злым гением диссертанта, пока работа творилась. Мир профессионалов тесен, известные ученые всегда знакомы друг с другом очно или заочно — по научным работам.

кументы о членстве в ней нормальным людям показывать не следует — в лучшем случае засмеют.

Вторая причина прагматичней и потому опасней. Процесс вхождения во власть и на высокие должности в нашей стране по-прежнему непрозрачен для общества, что делает попытки кандидата создать себе фальшивую биографию или репутацию отнюдь не бессмысленными. Ну разве можно расспрашивать солидного человека, рекомендованного не менее солидными людьми, где он сделался доктором и кто были его научными руководителями!

Но самое надежное и самое выгодное предложение сделаться доктором наук я услышал в некоем Центре научных инноваций. Этот центр сразу вызывает доверие потенциальных клиентов, поскольку работает непосредственно под крышей Совета Федерации, размещаясь в одном из его зданий по адресу: Новый Арбат, 19. Изготовлением диссертаций занимается специальная структура центра — служба «Дипломант». В данном случае я представился юристом, доверенным лицом бизнесмена, желающего стать доктором юридических наук, минуя кандидатскую степень. Директор службы «Дипломант» Ольга Евгеньевна любезно разъяснила, как это сделать.

Соискателям предлагаются два варианта. Первый — традиционный, через ВАК. Этот вариант, правда, стопроцентной гарантии получения докторской степени не обещает. Исполнитель заказа изготавливает кандидатскую (5 тысяч долларов) и докторскую (8 тысяч долларов) диссертации, рефераты и статьи, а также обеспечивает публикацию последних. Защищаться же нужно самостоятельно.

Наиболее удобным, как рассказала Ольга Евгеньевна, был бы второй вариант — «под ключ» — защита диссертации через ВМАК — Высшую *межотраслевую* аттестационную комиссию, которая, по ее словам, тоже обладает законным правом лепить докторов. Заплатить придется, правда, подороже — 20—22 тысячи, зато моему доверителю вообще не нужно никуда ходить. Достаточно лишь его доверенности на заключение договора и своевременного перечисления гонорара. Гарантия абсолютная, срок работы — всего полгода. Эта услуга, сказала Ольга Евгеньевна, сегодня пользуется очень большим спросом у политиков и бизнесменов, всецело занятых своей работой и не имеющих возможности отвлекаться на всякую чепуху.

Я поинтересовался, в каком научном учреждении будет проходить защита, и получил ответ: на базе одной из международных академий. Какой же именно? «Это я могу сказать только при личной встрече», — засмущалась директор «Дипломанта», но потом я все-таки уговорил ее раскрыть секрет, о содержании которого и так уже догадался.

Конечно же это была все та же Международная академия информатизации.

Разумеется, большая часть из тех, кто предлагает сегодня «услуги научного характера», самые банальные мошенники. Договоры на эти услуги составлены так ловко, что позволяют в любой выгодный момент прервать процесс подготовки, спокойно оставив себе уже полученные от клиента деньги. Но есть и такие, кто выполняет взятые на себя обязательства добросовестно. Написать за кого-нибудь диссертацию — всего лишь один из дополнительных заработков для молодого ученого. «Провести» самого бестолкового соискателя до защиты — неплохой доход и для тех, кто постарше.

Деятельность эта не запрещена законом, поскольку закон о ней пока вообще ничего не знает. Если по совести — то некрасиво, нечестно, а по Уголовному кодексу — никак.

Опасно ли это? Ответить непросто. Фальшивый доктор философии сильно не навредит. Доктор экономических или юридических наук — тоже, поскольку их дипломы вряд ли

В-третьих, узнать, где работал новоявленный доктор наук. Докторские диссертации не рождаются за год или даже за два. Они всегда — некий промежуточный итог жизни в науке, результат глубокого исследования своего предмета. Поэтому если окажется, что, например, доктор юридических наук большую часть жизни проработал в фирме, торгующей косметикой, это повод для серьезных сомнений в его компетентности.

И, наконец, четвертое. Следует изучить список научных работ обладателя ученой степени. Желательно, чтобы он принес их оттиски. Где они были опубликованы и, самое главное, в течение какого времени? Научные работы пишутся в течение всей творческой жизни, и, если окажется, что они появились в печати всего за год-два, ответ о качестве диссертации напрашивается.

Всего четыре вопроса и четыре ответа...

Конечно, перед нами лишь гипотетические критерии подлинности-фальшивости ученой степени, присужденной ВАКом. А вдруг все обстоит не так, и категорический вывод: «Ты — фальшивый ученый» (с соответствующими моральными оценками и организационными выводами) неуместен? Презумпция невиновности — великая вещь.

Есть, впрочем, и пятый критерий. Это наша с вами, уважаемые коллеги, интуиция. Она источник самых точных вопросов, применимых к случаю, и показательных ответов (ключ, по понятным причинам, не публикую). Однако советую вам все-таки попытаться втянуть «защищенного» в разговор о его исследовании («фальшивый» постарается увести вас в сторону от темы). Более тонкий критерий основан на феномене «вспышковой памяти». Мы хорошо помним, с точностью до деталей, в каких обстоятельствах вдруг случается что-то важное в нашей жизни — какое-то известие, важное открытие и т.п. Спросите, в каких обстоятельствах вашему собеседнику пришла в голову главная идея работы. Пусть он опишет, какой ветерок подул или, может, какой безобразник тряхануул то самое дерево, с которого свалилось и шмякнуло то самое яблочко...

И последнее. Проявляя чисто научный педантизм, хочу еще раз подчеркнуть, что предлагаю лишь некоторые предположительные критерии, обоснование которых требует существенных временных и интеллектуальных затрат.

Если кому-нибудь захочется написать диссертацию на эту тему, от руководства работой, возможно, не откажусь, но диссертацию будете писать, господа, сами.

Доктор психологических наук В. ПЕТРОВСКИЙ, член-корреспондент Российской академии образования.

послужат допуском к чему-либо по-настоящему важному, вроде прокачки тормозной системы автомобиля или замены той же сантехники. Лишь бы во власть с помощью своих званий не попали…

С медиками сложнее. Когда в арсенале профессионального мошенника, называющего себя экстрасенсом, появляется бумага с государственными печатями, это объективно увеличивает его возможности наносить непоправимый вред доверчивым людям.

Один положительный момент тут все же есть. Индустрия справок о наличии интеллекта дает возможность хоть немного подзаработать настоящим ученым. В Курчатовском институте зарплата заведующего лабораторией составляет 1,5 тысячи рублей. На встрече с сотрудниками этого учреждения, состоявшейся в начале февраля текущего года, министр образования и науки А. Фурсенко спросил завлаба, который пожаловался на низкий доход: «А зачем вы здесь работаете на такую зарплату?» И продолжил: «У меня у самого ставка четыре с половиной тысячи рублей, но я же не говорю, что на эти деньги живу!»

Этот эпизод встречи был показан по каналу REN-TV 12 февраля 2006 года в 12 часов 30 минут.

Министру на четыре с половиной тыщи не прожить, кто ж сомневается! Подрабатывать придется, хочешь или нет. Не утверждаю, что министр пишет кому-то диссертации, но из всех возможных способов заработать дополнительно на высоком государственном посту этот — самый благородный.

Завлабу из Курчатовского не позавидуешь: соискателей на звание докторов физико-математических наук среди охотников за справками о наличии интеллекта нет. Но не убеждайте меня, что настоящий физик с голоду не сумеет написать докторскую по философии. Так пусть не жалуется, а пишет! Не можешь — иди в министры!

Когда мне заплатят гонорар за эту статью, пойду и куплю себе диплом кандидата наук по душевным болезням. Не знаю, есть ли вообще такое звание, но если доплачу сверх тарифа, его обязательно напишут в справку. Я не буду никого лечить. Я повешу эту справку на стенку и буду смотреть на нее всякий раз, когда душе станет особенно больно за то, что с нами происходит.

Глядишь — и полегчает…

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Ученые шутят

ОСТОРОЖНО — КАЛЬКУЛЯТОР!

Файндворд

Уважаемая редакция!

Уже много лет я остаюсь преданным читателем вашего журнала. Очень приятно, что вы много внимания уделяете интересному проведению досуга. В «Науке и жизни» постоянно встречаешь необычные, оригинальные головоломки: кроссворды с фрагментами, кроссенсы, файндворды. Жаль, файндвордов давно не было, а решать их доставляет большое удовольствие.

И. Соловьев (г. Екатеринбург).

Найдите спрятанные в тексте 13 слов, относящихся к процессу обучения в школе и вузе. Все буквы идут подряд, вписанные в слово или в соседние слова текста.

Работая в университете, я постоянно сталкиваюсь с незнанием студентами классических правил округления чисел при обработке результатов измерений. С появлением калькуляторов учащиеся якобы ради точности результата стали оставлять много лишних цифр, до пяти-шести, а то и семи! На редкость распространенный порок, который встречается даже у аспирантов. А когда требуешь, чтобы исполнитель «обрубал» лишние цифры в конечном результате, он обычно отвечает, что это мелочь, от нее, мол, хуже не будет.

Дело было в конце марта. Я провел с аспирантами занятие по правилам обработки случайных величин. Некоторые поначалу возмущались: мы, де, кандидаты наук без пяти минут, а нам предлагают какой-то примитив! Но я привел им пример с копейкой, которая вроде никому не нужна. Это типичный результат фиктивной точности при округлениях, приводящий к большим материальным потерям в масштабе страны. В конце занятия объявил: «А теперь — перекур. Следите за точностью, выполняя домашнее задание. Срок — неделя».

Одна аспирантка не была на занятии. Но задание ей передали. Ей полагалось сгладить контур, окружающий заданную область. В ответе у нее стояла величина с шестью цифрами после запятой. Я написал на работе: «Точность фиктивна. Не маловато ли цифр?» Вскоре она сдает исправленную работу. Там в ответе уже девять цифр. Я говорю: «Почему опять так мало? Идите!» Стоит: «А у меня на калькуляторе только девять клеточек. И вообще, что я могу сделать, если вы не говорите, сколько нужно цифр?» Отвечаю: «Стоп! Артачиться не надо. Скажите, может ли точность увеличиваться, вообще говоря, сама собой при вычислениях? А в узком смысле, сообразите, какая точность в вашем примере на входе и какая она, следовательно, должна быть на выходе? Подумайте, а досказывать за вас ответ я не буду». Однако она меня не понимает: «Я могу посчитать на компьютере, там точность больше, чем на калькуляторе. Но все-таки скажите, сколько должно быть цифр?» Я начинаю ее подначивать: «Двадцать одна!» Тут до нее что-то стало доходить. «Вы смеетесь?» — «Да я с самого начала смеюсь».

Ушла и возвращается через пять минут: «Мне ребята сказали, что у меня должно быть четыре цифры». Я говорю: «Вообще-то даже меньше. Но лучше, чем было! За четкий ответ ставлю вам тоже четыре. К торжественному празднованию дня 1 апреля, который наступит завтра!» И написал оценку: 4,000000000.

Подсказка. Число букв в нужных словах в порядке их появления в тексте: 5, 7, 4, 3, 5, 4, 4, 4, 5, 3, 5, 5, 6.

Профессор Б. ГОРОБЕЦ.

Бюро Научно-Технической Информации

ДЕШЕВЫЙ ВОДОРОД ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Водород, который используется в установках с топливными элементами, обычно получают электролизом воды. Это довольно дорогой способ, и ученые ищут более экономичные источники газообразного водорода. Например, разработан экспериментальный процессор (фото внизу слева), в котором водород получают в результате химической реакции смеси воды и метилового спирта (метанола). Метанол же — сырье недефицитное; для его производства можно использовать, например, биогаз, получаемый из органических отходов.

Метаноловодную смесь нагревают до 300°С, и в присутствии катализатора происходит реакция:

$CH_3OH + H_2O \rightarrow H_2 + CO_2$.

Эта реакция относится к эндотермическим, то есть идет с поглощением теплоты.

Газовую смесь подают в фильтр (фото внизу справа), где из нее выделяют водород с чистотой 99,99%. В оставшейся газовой смеси еще содержится некоторое количество водорода, который поступает в дожигатель и там сгорает, давая необходимое тепло, чтобы поддерживать реакцию в метаноловодной смеси.

В процессоре получают до 0,4 кг водорода в час при расходе 5 кг метаноловодной смеси.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПСИХРОМЕТР

Для измерения температуры и относительной влажности воздуха в последнее время все чаще используются электронные психрометры.

Прибор, изготовленный на одном из предприятий Зеленограда, фиксирует значения температуры и влажности с интервалом от 15 до 120 с и в своей внутренней памяти хранит до 10 000 показаний с привязкой к реальному времени.

Конструктивно психрометр состоит из измерительного зонда и блока индикации. Зонд можно установить на удалении от



индикатора, соединив их кабелем. Показания в цифровом виде выводятся на жидкокристаллический дисплей, а при передаче результатов измерений на компьютер, снабженный несложной программой, их можно представить в еще более наглядном виде, например графиком или таблицей.

Электронные психрометры удобно использовать в автома-









тических системах контроля и регулирования климатических параметров помещения.

ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ ПЛЮС ТЕПЛО

К главным достоинствам энергетических установок на топливных элементах (см., например, «Наука и жизнь» № 1, 2006 г.) относятся высокий кпд, бесшумность работы, экологичность, простота обслуживания. На выставке, посвященной проблемам водородной энергетики, прошедшей в Москве ранней весной этого года, была представлена совместная разработка нескольких научных коллективов — низкотемпературная энергоустановка с щелочным электролитом «ЭЛТЭГ».

В самой установке (фото вверху справа) происходит электрохимическая реакция между непрерывно подаваемыми в рабочую зону кислородом воздуха и водородом. В результате вырабатываются электрический ток и тепло. За счет выделяемого тепла электролит, представляющий раствор едкого кали, нагревается до 70°С и подается в утилизатор тепла (фото вверху слева). После этого теплота может использоваться для различных нужд, например для обогрева здания.

Установка «ЭЛТЭГ» вырабатывает электроэнергию мощностью 6 кВт и тепловую энергию мощностью 5,2 кВт. Общий кпд достигает 87%. На выработку 1 кВт·ч расходуется 50 г водорода.

Подобные установки могут использоваться в качестве резервного источника питания для систем, работа которых не допускает сбоев, например средств связи, серверов компьютерных сетей и т. п. Если же вырабатываемой электроэнергией питать так называемые тепловые насосы, то общей мощности установки хватит, чтобы обогреть средних размеров дом.

ЛОВИСЬ, РЫБКА!

Успех рыбалки зависит от удачи и знания повадок рыб. Важно также правильно настроить снасть, но для этого необходимо определить глубину водоема в том месте, куда закинута удочка. Эту проблему рыбаки могут теперь решить с помощью портативного эхолота. Он состоит из излучателя и регистрирующего блока, оснащенного жидкокристаллическим дисплеем, и весит всего 300 г. Прибор включается автоматически при погружении излучателя в воду и потребляет так мало энергии, что одной батарейки «Крона» хватает на 100 часов непрерывной работы.

В эхолоте предусмотрено два рабочих режима. В первом из них, обозначаемом «Трасса», при движении лодки отображаются профиль и плотность грунта в районе измерения. Второй режим «Дно 1М» позволяет рассматривать объекты в придонном слое толщиной 1 м. При соответствующей настройке прибор подает звуковой сигнал при подходе рыбы к прикормке. Этот же режим позволяет также разыскивать затонувшие предметы.





Звезды, планеты и Луна по вечерам в начале мая 2006 года.

любителям астрономии

ЛУНА И ПЛАНЕТЫ В МАЕ—ИЮНЕ 2006 ГОДА

А. ОСТАПЕНКО, председатель Московского астрономического клуба.

Многие из вас уже в самом начале мая, может быть, смогут уехать за город на несколько дней и ночей. И конечно же вы не откажете себе в удовольствии полюбоваться звездным небом. Благо оно, как и всегда, будет очень красивым.

Темнеющее послезакатное небо первомайского вечера украшают тонкий серп молодой Луны и две планеты — **Марс** и **Сатурн**. Красная планета в ближайшие месяцы движется по противоположной от Земли части своей орбиты, следовательно, размер и блеск планеты будут минимальными. Те, кто помнит, как грозно и мощно сиял бог войны осенью прошлого года, во время сближения с Землей (противостояния), сейчас с трудом узнают его в неброской, но, как всегда, красноватой звездочке. Блеск Марса уменьшился до $1{,}5^m$ и теперь почти сравнялся с блеском Кастора — второй по яркости (после Поллукса) звезды созвездия Близнецов, где в эти дни находится планета. Видимый размер Марса сейчас меньше $5''$. Даже в самые хорошие телескопы на этом крошечном диске сложно что-либо рассмотреть. Расстояние до него составляет около 290 млн км (1,92 а.е.) и продолжает увеличиваться.

А вот Сатурн, находящийся сейчас в созвездии Рака, вроде бы «неподалеку» от Марса, на самом деле дальше от нас более чем в четыре раза (1274 млн км, или 9,18 а.е.). При этом Сатурн виден очень неплохо даже в маленький телескоп. Это потому, что размер (диаметр) гигантской планеты в 18 раз больше, чем Марса. Лишь в периоды максимальных сближений с Землей видимый размер Красной планеты может сравниться с размером Сатурна. Но сам Сатурн находится так далеко от Солнца, что даже во время ежегодных сближений и расхождений наших планет (в ходе вращения Земли вокруг светила) видимый размер гиганта меняется меньше, чем на 1/10. И сейчас, майскими вечерами, Сатурн своим блеском ($0{,}3^m$) резко выделяется среди всех окружающих его звезд.

Видимое перемещение Марса и Сатурна в этот период схоже — они совершают так называемое пря-

мое движение (от запада к востоку). Только Марс движется заметно быстрее. За два месяца он уйдет из Близнецов и почти пересечет созвездие Рака. А Сатурн по-прежнему останется в Раке вблизи яркого звездного скопления Ясли, он «гостюет» там уже второй год. Любители астрономии успели сделать немало красивых снимков прохождения планеты на фоне звездного роя. В конце мая и начале июня вновь представится такая возможность. Но на этот раз нас ждет кое-что поинтереснее. В середине июня к Сатурну и Яслям приблизится Марс, и зрелище из привычного сразу же станет уникальным. Считается, что до сих пор две планеты еще никогда не встречались в одном звездном скоплении, тем более в таком заметном и широко известном.

14 июня Марс подойдет к скоплению вплотную, так что оно окажется ровно посредине между двумя планетами. На следующую ночь Марс виден уже точно в центре звездного скопления Ясли, а еще через сутки покинет его. В эти ночи астрономы, если им повезет с погодой и прочими необходимыми условиями, смогут получить редчайшие фотоснимки.

В это же время, то есть до наступления полной темноты, невысоко на юго-западе появится еще одна планета — **Юпитер**. Он передвигается попятным движением на фоне созвездия Весов, значит, поднимется невысоко над нашим горизонтом — всего лишь на 20—25°. Однако блеск «царя планет» так велик ($-2{,}5^m$), что и на такой высоте он сразу же привлекает к себе внимание. Юпитер превосходит яркостью все остальные светила ночного неба, за исключением Луны. Не обратить на него внимания и не узнать его просто невозможно. Недаром планету назвали Юпитером, по имени верховного бога древних римлян.

В поперечнике диск этого гиганта в 11,2 раза больше, чем у Земли и в 21 раз больше, чем у Марса! Расстояние от нас до Юпитера тоже немалое: в мае — около 660 млн км (4,4 а.е.), а к концу июня еще увеличится и составит 4,84 а.е. Кульминирует (проходит над точкой юга) Юпитер сразу после полуночи — в начале мая и поздним вечером — в конце июня.

В первых числах июня на вечернем небе появится еще одна планета — шустрый **Меркурий**. Он взойдет на фоне вечерней зари 5—6 июня и будет с каждым днем все больше отдаляться от Солнца; следовательно, условия его видимости станут улучшаться. 10 июня он окажется в том же месте созвездия Близнецов, где за месяц до этого был виден Марс. Однако созвездие в это время уже на закате. Так что Меркурий будет виден в 7—8° над линией горизонта; высокие деревья или дома могут заслонять его. Желающим увидеть ближайшую к Солнцу планету следует заранее выбрать место с открытым западным горизонтом. Максимальной элонгации (видимого удаления от светила) в 25° Меркурий достигнет 20 июня, после чего стремительно повернет назад и через несколько дней снова скроется в солнечном сиянии.

Последняя, пятая из видимых невооруженным глазом планет, прекрасная **Венера**, к сожалению, по-прежнему находится в неблагоприятном для нас расположении — довольно близко к Солнцу. В мае она восходит на уже совсем светлом небе, поднимается низко, и увидеть ее довольно сложно, несмотря на большую яркость (блеск около -4^m). И так будет до конца июня.

С **Луной** вы можете увидеться в первый же вечер мая. В фазе 0,2 (цифры ука-



Сатурн и звездное скопление М44, которое неплохо видно невооруженным глазом. Это скопление звезд люди приметили в далекой древности и дали ему собственное имя — Ясли. Оно упоминается еще в «Одиссее» Гомера.
Если посмотреть на звездное скопление в бинокль, то видно, что оно распадается на рой небольших звездочек. Отсюда пошло его второе название — Пчелиный улей.

зывают долю освещенной части видимого диска) она выглядит очень красиво: тонкий яркий серпик, а вся остальная — темная — часть лунного диска слегка освещена отраженным от Земли солнечным светом — словно подернута тончайшей серебристо-пепельной дымкой.

Полнея с каждым днем, Луна продвигается последовательно из Близнецов в созвездие Рака (3 и 4 мая), а затем почти на трое суток переходит в созвездие Льва. При этом 2 мая она окажется не очень далеко от Марса, а 3-го — от Сатурна.

Утром 5 мая наступит первая четверть ($\Phi = 0{,}5$), то есть освещена ровно половина диска. Последующие четыре дня Луна станет перемещаться по созвездию Девы, а 13 мая, в ночь полнолуния, окажется в Весах. После этого ее можно видеть в Скорпионе, в Стрельце, в южных созвездиях. Из этого понятно, что ее суточный путь по небу довольно низкий. А поскольку в нынешнем году видимый путь Луны вокруг Земли вообще располагается несколько ниже линии эклиптики, то, значит, и наш спутник будет подниматься заметно ниже, чем обычно. В Москве в ночь с 15 на 16 мая Луна взойдет всего лишь на 7—8° над горизонтом, а в Петербурге — не больше чем на 5°. В эти ночи низко расположенный почти полный диск Луны может стать частью красивых романтических пейзажей. Последняя четверть приходится на 20 мая, в это время Луна пересечет границу созвездий Козерога и Водолея. 27 мая она окажется рядом с Солнцем — наступит время новолуния. Через несколько дней она вновь появится на вечернем небе.

Опытные наблюдатели могут попробовать поохотиться за ее тонким серпиком уже 28 и 29 мая — он расположен довольно благоприятно для наблюдений и фотосъемок. 30 мая Луна догонит Марс, а на следующий вечер будет видна рядом с Сатурном — меньше чем в 3° от него. 3 июня она будет видна вблизи звезды Регул (α Льва), а 7 июня — рядом со Спикой, главной звездой созвездия Девы.

Первая четверть в июне ожидается 4-го числа, полнолуние — 11-го, а последняя четверть — 18-го. В целом путь Луны будет тот же, что и месяцем раньше, но из-за коротких июньских ночей, особенно во второй половине месяца, зачастую ее даже не удастся отыскать на светлом небе.



УМНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ УМНЫХ ЛЮДЕЙ



Если скорость повышения уровня океана сохранится, то за 100 лет он поднимется на 0,3—0,9 м, и расположенным на низменных землях прибрежным городам понадобится защита в виде дамб, насосных станций и облицовки стен зданий дополнительной водонепроницаемой кладкой, как это уже делается в Венеции.

Ст. «КАК ЗАЩИТИТЬ НОВЫЙ ОРЛЕАН»

26 декабря 2004 г. на побережья Индийского океана обрушились волны, унесшие более 225 тыс. жизней. Многие города и деревни были стерты с лица земли, а не менее 1 млн человек остались без крова. Ученые пришли к выводу, что из-за резкого роста численности населения в прибрежных зонах цунами становятся как никогда опасными. Но как избежать подобных катастроф в будущем?

Ст. «ЦУНАМИ: ВОЛНА ПЕРЕМЕН»

Вопреки опасениям, патентование молекул ДНК пока не стало тормозом на пути биомедицинских исследований. Однако худшее, возможно, впереди.

В клетках вашего тела (как, впрочем, и любого другого человека) есть ген, отвечающий за формирование спинного мозга на ранних этапах развития эмбриона. Однако «собственником» этого гена (обладателем патента на его нуклеотидную последовательность) являетесь не вы, а Гарвардский университет. Ген, кодирующий белок, с помощью которого вирус гепатита *А* присоединяется к клетке, принадлежит Министерству здравоохранения и социальных служб США, а ген рецептора гистамина (вещества, вырабатываемого в организме при сенной лихорадке) – корпорации *Incyte*. На сегодняшний день запатентована половина генов, отвечающих за развитие тех или иных форм рака.

Ст. «ХОЗЯЕВА ЖИЗНИ»

Визуализация взаимодействующих иммунных клеток выявила структурные образования, сходные с синапсами, через которые общаются между собой нейроны. Изучение иммунных синапсов позволяет по-новому взглянуть на процесс создания информационных сетей, с помощью которых иммунная система защищает наш организм.

Ст. «ЗАГАДОЧНЫЕ ИММУННЫЕ СИНАПСЫ»

Десятилетиями для ускорения элементарных частиц до околосветовых скоростей использовались СВЧ-резонаторы. Однако пример Большого адронного коллайдера диаметром 8,6 км показывает, что такой подход исчерпал себя и технологически, и экономически. Новый метод, при котором электроны и позитроны накапливают энергию, скользя по волнам внутри плазмы, позволит резко сократить размеры и стоимость ускорителей высокой энергии. На базе плазменных устройств можно будет создавать настольные ускорители низкой энергии для проведения исследований по материаловедению, структурной биологии, ядерной медицине и стерилизации пищевых продуктов.

Ст. «ПЛАЗМЕННЫЕ УСКОРИТЕЛИ»

Однажды американского антрополога Джефри Шварца попросили восстановить облик Джорджа Вашингтона, чтобы установить в образовательном центре Маунт-Вернона три скульптурных изображения первого президента США в возрасте 19, 45 и 57 лет. Мраморная статуя, портреты, прижизненная маска, зубные протезы и одежда – вот все, что осталось от последних лет жизни Вашингтона. В статье Джефри Шварц рассказывает о том, как компьютерная программа для обработки трехмерной графики помогла ему проанализировать имеющийся материал и воссоздать три достоверных изображения Джорджа Вашингтона.

Ст. «ЛИЦО ПРЕЗИДЕНТА»

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «В МИРЕ НАУКИ»:
через редакцию по телефонам: (495) 105-03-72; 727-35-30
каталоги: «Пресса России», подписной индекс 45724;
«Роспечать», подписной индекс 81736;
изданий НТИ, подписной индекс 69970;
«Почта России», подписной индекс 16575.
Адрес редакции: ул. Радио, д.22, комн. 409, тел./факс. (495) 105-03-72;
e-mail: **edit@sciam.ru**; **distr@sciam.ru**; http: **www.sciam.ru**



Академик Николай Николаевич Семенов. Этот куст сирени у здания Института химической физики РАН он посадил сам.

В апреле 2006 года отечественное и мировое научное сообщество отмечает 110 лет со дня рождения великого естествоиспытателя XX века — академика Николая Николаевича Семенова, первого и пока единственного русского ученого, получившего Нобелевскую премию за работы по химии.

Он увлекался химией с детства, ставил опыты, иногда заканчивавшиеся взрывами, читал запоем учебники, искал ответы на возникавшие вопросы. В статье «О времени и о себе» (см. «Наука и жизнь» № 6, 1966 г.) Николай Николаевич вспоминает такой эпизод: «Я никак не мог понять, почему, например, обыкновенная соль, состоящая из мягкого металла натрия и ядовитого газа хлора, так отличается по свойствам от компонентов, из которых она состоит. С детским стремлением проверить все самому я у себя дома сжег кусочек натрия в хлоре и, получив осадок, посолил им кусок хлеба и съел его. Ничего не скажешь: это была действительно соль!».

Еще в юношеские годы он пришел к выводу, что для понимания химии нужно знать физику, и поступил в 1913 году на отделение физики физико-математического факультета Петербургского университета. Физический подход к химическим реакциям оказался необычайно плодотворным: родилась новая наука — химическая физика, которая рассматривала химические процессы исходя из физических представлений о структуре вещества.

Николай Николаевич Семенов в течение долгих лет был членом редколлегии журнала «Наука и жизнь» и автором многих замечательных статей. На страницах журнала он рассказывал о своих учителях и коллегах, о радостях и трудностях поиска научной истины, о путях развития науки, о новых направлениях в химии и конечно же о теории цепных реакций, которая принесла ему мировую славу, а в 1956 году — Нобелевскую премию, совместно с британским химиком С. Хиншельвудом. Механизм цепных реакций стал ключом к пониманию множества различных явлений — горения, взрыва, биохимических процессов. В 1940 году академик Н. Н. Семенов опубликовал в журнале «Наука и жизнь» статью «Теория горения». Мы предлагаем вниманию читателей раздел этой статьи, посвященный цепным реакциям.

● ЛЮДИ НАУКИ

ТЕОРИЯ ЦЕПНЫХ РЕАКЦИЙ

(ИЗ СТАТЬИ «ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ», «НАУКА И ЖИЗНЬ» №8–9, 1940 Г.)

Академик Н. СЕМЕНОВ.

Слабое развитие химической кинетики и необычайно яркие тепловые и гидродинамические эффекты пламени и взрывов заставляли прежних исследователей фиксировать свое внимание именно на тепловой и гидродинамической стороне горения, затушевывая вопросы о скорости химического превращения, лежащего в основе самого явления. В этом была их ошибка и причина неудач во всех теоретических построениях о природе пламени (исключая теории установившейся детонации). Научная школа Института химической физики с самого начала поставила вопрос по-иному. Поскольку первопричина тепловых и гидродинамических явлений горения лежит в самом химическом превращении, — кинетика химического превращения стала для нас основным звеном вопроса. Сюда мы и направили главный удар.

Учитывая, однако, что мощные тепловые и гидродинамические эффекты реакции оказывают сильнейшее обратное влияние на скорость химического превращения, мы направили вспомогательный удар на решение вопросов гидродинамики и теплопередачи в пламенах в их тесном взаимодействии с кинетикой. Такое взаимодействие нескольких видов оружия привело нас к существенным успехам на пути создания теории горения и взрывов.

Скорость большинства химических реакций быстро меняется с температурой (рис. 1).

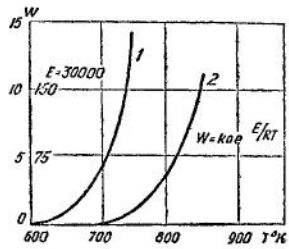


Рис. 1. Скорость большинства химических реакций W быстро меняется с температурой. Левая шкала оси ординат относится к кривой 1, а правая — к кривой 2, являющейся продолжением кривой 1.

В этих простейших случаях при увеличении температуры горючего газа медленная реакция, ускоряясь, приводит при достижении некоторой критической температуры к самовоспламенению. Дело сводится к тому, что при достижении определенной (как можно показать, небольшой) скорости реакции тепло, ею выделяемое, не успевает отводиться через газ и стенки сосуда наружу. Это вызывает прогрессивный разогрев газа, приводящий в свою очередь к еще большему ускорению реакции и т. д. В результате такой тепловой лавины возникает бурный процесс сгорания, заканчивающийся в течение доли секунды и воспринимаемый нами как взрыв. Все это совершенно подобно самовозгоранию непросушенных стогов сена или серы в отвалах. Такая трактовка самовоспламенения очень кратко качественно была формулирована Вант-Гоффом в 1883 году и количественно разработана мной в 1928 году и проверена на опыте. Сотрудники нашего института Тодес и Франк-Каменецкий деталировали и уточнили эту теорию в последние годы.

В результате всех этих работ температура самовоспламенения, как константа вещества, была полностью дискредитирована. Она оказалась производной величиной от констант, определяющих скорость химического превращения, и от условий теплоотдачи (размеров сосуда, теплопроводности смеси и т. д.).

Нами было показано, что в случае, если известна кинетика химической реакции, температура самовоспламенения может быть предвычислена с большой точностью.

Однако такая простая картина наблюдается лишь для немногих реакций, особенно для тех, где реакция сводится к простому распаду молекул на части.

В случае реакции окисления (а к этому классу относится большинство технически интересных реакций) кинетика оказывается гораздо более сложной и приводит к новым замечательным явлениям в области самовоспламенения. Большое количество новых фактов, открытых нами в течение последних 12 лет, а также анализ старых, давно забытых работ привели нас к формулировке цепной теории химических реакций, изложенной в моей книге, изданной в 1934 году. Я принужден затронуть здесь этот старый материал, так как наши новые работы тесным образом связаны с этой теорией.

Прямое соединение молекул горючего и кислорода (например, водорода H_2+O_2) является процессом очень затрудненным, потому что хотя вода, например, термодинамически несравненно более устойчива, чем H_2 и O_2, но все же относительная устойчивость H_2 и O_2 также очень велика. Химический процесс, происходящий между ними, можно уподобить салазкам, стоящим на вершине горы профиля, изображенного на рис. 2.

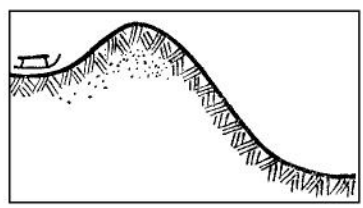


Рис. 2. Химический процесс, происходящий между молекулами H_2 и O_2, можно уподобить салазкам, стоящим на вершине горы, профиль которой изображен на рисунке. Чтобы скатиться вниз, салазки надо втащить на бугор, затратив предварительно энергию.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ЛЕКТОРИЙ

Гораздо более устойчиво положение салазок у подошвы горы, но, чтобы скатиться вниз, салазки приходится втащить на бугор, затратив предварительно энергию.

Поэтому реакция обычно выбирает другой путь, который приводит к большой скорости превращения.

Известно, что свободные атомы, радикалы и некоторые неустойчивые промежуточные соединения входят с молекулами в реакцию гораздо легче, чем молекулы между собой. При такой реакции наряду с молекулой продукта обычно образуется новый радикал*, который в свою очередь реагирует с молекулой, и т. д. При этом один первичный радикал создает длинную цепь последующих реакций. Пользуясь нашей аналогией, мы могли бы сравнить это с горой профиля, изображенного на рис. 3,где в каждой впадине стоят салазки.

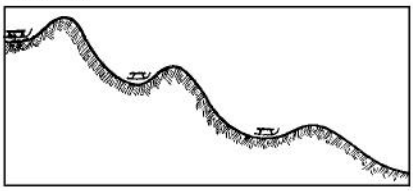


Рис. 3. Цепную реакцию можно сравнить со спуском с горы, профиль которой изображен на рисунке, где в каждой впадине стоят салазки. После того как мы втащили первые из них на бугор и пустили вниз, они ударятся о вторые и столкнут их, вторые столкнут третьи и т. д.

После того как мы втащили первые из них на бугор и пустили вниз, они ударятся о вторые и столкнут их, вторые столкнут третьи и т. д. Естественно, что такой процесс оказывается гораздо более экономным, чем если мы будем каждые салазки втаскивать на свой бугор и спускать вниз.

При некоторых условиях при отдельных элементарных реакциях возникают сразу два радикала, что приводит к разветвлению цепи. При этом один первичный центр может вызвать целую лавину химического превращения (см. рис. 4, изображающий схематически два типа таких лавин, где каждая черточка изображает один элементарный акт реакции).

При одних внешних условиях давления, температуры и т. д. эта лавина сможет развиваться, при других нет. Пока нет условий для развития цепной лавины и при очень редком появлении исходных радикалов реакция практически не идет вовсе. Как только условия для развития лавины создаются, то сколь бы малое число начальных центров ни создавалось, реакция, лавинообразно ускоряясь, приведет к полному сгоранию вещества.

Формально эта картина чрезвычайно подобна размножению бактерий, в частности, вызывающих заболевание организма. При ничтожном числе попавших в организм во время заражения бактерий, если условия для

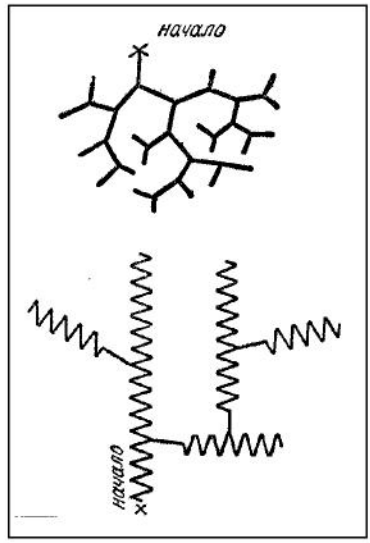


Рис. 4. Один первичный центр может вызвать целую лавину химического превращения. Изображены два типа таких лавин, где каждая черточка изображает один элементарный акт реакции.

их размножения благоприятны, лавина размножения бактерий приводит к заболеванию. Активные центры ценной теории — это те же бактерии химического процесса, размножение которых заканчивается смертью исходного вещества. Здесь, как и при заражении, царит принцип — все или ничего. Либо, при соответствующем состоянии организма, бактерии практически не размножаются, либо они размножаются в огромных количествах. Либо реакция очень мала, либо она происходит с большой скоростью.

Примеси, обрывающие цепи и затормаживающие процесс, подобны сывороткам, убивающим или стимулирующим организм к убиванию бактерий.

В случае если химическая лавина нарастает медленно, то мы имеем дело с автоускоряющимся процессом, приводящим к взрыву с большим запозданием — в тот момент, когда скорость реакции достигает такой величины, что выделяемое ею тепло более не успевает отводиться через теплопроводность. В случае, если цепная лавина развивается быстро, она приводит к явлению самовоспламенения и выгоранию вещества даже совершенно независимо от тепловых явлений. Воспламенение паров фосфора, фосфина, сероуглерода при концентрации порядка сотых долей процента в воздухе не вызывает практически никакого повышения температуры. Тем не менее воспламенение происходит при строго определенных условиях. Это есть типичное осуществление цепной изотермической лавины в чистом виде. Однако и при воспламенении богатых смесей природа процесса, приводящая к взрыву, та же. Воспламенение происходит с помощью цепной лавины, она явится первопричи-

*Радикалами в химии называют группы атомов, имеющие свободные валентности.

ной, а бурный разогрев и звук являются здесь вторичными явлениями.

Взрыв первого рода, когда его первопричиной является тепловая лавина, происходит так, что при температуре чуть ниже взрывной идет небольшая, но все же вполне измеримая реакция. Взрыв второго рода, когда его первопричиной является цепная лавина, отличается тем, что при температуре чуть ниже взрывной реакция практически может не идти вовсе.

В качестве примера приведем схему реакции окисления водорода.

$H_2 + O_2 = 2OH$ (начало цепей лавины, очень редко)

$$\left.\begin{array}{l} OH + H_2 = H_2O + H \\ H + O_2 = OH + O \\ O + H_2 = OH + H \end{array}\right\} \text{цепная лавина}$$

$$\left.\begin{array}{l} H + O_2 + M = HO_2 + M \\ HO_2 + HO_2 + \text{стенка} = H_2O_2 + O_2 \\ H + \text{стенка} \\ O + \text{стенка} \end{array}\right\} \text{обрыв цепей*}$$

Уже из этой схемы видно, что примеси в ничтожном количестве могут сильно тормозить реакции, соединяясь с атомами H, O или с OH и тем обрывая цепь.

Хотя схемы цепных реакций могут быть весьма разнообразны, удалось установить ряд общих законов цепных реакций и объяснить и предсказать ряд удивительных фактов. Из огромного числа таковых, открытых у нас и за границей, я продемонстрирую здесь лишь один.

Мы привыкли думать, что чем больше давление горючей смеси, тем легче она воспламеняется и горит. Во многих случаях цепных лавин это не так. Не только воспламенения, но и следов реакции нет при большом давлении. При уменьшении давления ниже некоторого критического происходит воспламенение.

Мне часто ставили в упрек, что мы говорим с большой легкостью о радикалах и промежуточных продуктах, не установив их наличия при цепных реакциях. Мне кажется, что опыты Института химической физики последних двух лет освобождают нас от этого упрека. Проф. Кондратьев и его сотрудники показали, что в пламенах водорода при низких давлениях (несколько миллиметров ртутного столба), где температура пламени по желанию может варьировать от 600 до 800°, присутствуют сравнительно очень большие концентрации радикалов OH, достигающие 0,1 мм ртутного столба, т. е. нескольких процентов от исходной смеси. Регистрация радикалов производилась методом спектров поглощения. На пути пучка света, испускаемого разрядной трубкой, заполненной парами воды (такая трубка испускает линии OH), ставилось пламя. Проходя сквозь пламя, пучок света попадал на щель спектрографа. В результате поглощения света радикалами OH интенсивность линии испускания ослаблялась. По падению интенсивности можно было рассчитать концентрацию OH в пламени. Интересно отметить, что концентрация OH в сотни тысяч раз превышает термодинамически равновесные его значения при температурах пламен Кондратьева. Это доказывает, что OH появляется в результате химической лавины, а не в результате термической диссоциации. Подобным же методом Кондратьев с сотрудниками доказал наличие больших количеств радикала CS и молекул SO в холодных пламенах сероуглерода.



Издательство «Наука» при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований завершает издание избранных трудов Н. Н. Семенова в четырех томах. В издание включены основные работы, начиная со студенческих публикаций, выполненных в 1913 году.

Изучая автоускоряющуюся медленную реакцию окисления сероводорода H_2S, Эмануэль, Павлов и я в этом году показали, что продуктами этой давно известной реакции является не только SO_2 (сернистый газ) и H_2O, но в весьма значительных количествах появляется и такой «экзотический» продукт, как SO. В первых стадиях реакции SO появляется в очень большом количестве, достигая 7% от исходного вещества и до 40% от превращенного к этому моменту H_2S, и лишь в конечных стадиях SO исчезает, переходя в SO_2. SO регистрировалось по спектрам поглощения по ходу реакции, а также вторым, новым методом, в подробности которого я здесь не могу входить. Таким образом, SO является типичным промежуточным продуктом. Можно показать, что именно его образование вызывает автоускорение реакции и облегчает взрыв.

Подобные же опыты проводятся Нейманом, Соколиком и сотрудниками над промежуточными продуктами окисления углеводородов и эфиров. Все эти опыты кладут начало химии промежуточных соединений, которая должна стать экспериментальной базой нового раздела химии — химии процесса, или химической кинетики, подобно тому как опыты с микроскопом стали базой развития бактериологии.

Мы полагаем, что теория самовоспламенения в основных чертах нами закончена. Она прочно вошла в мировую научную литературу.

*Достигая стенки сосуда, радикал адсорбируется ею (прилипает к стенке) и остается там до тех пор, пока рядом не будет адсорбирован второй радикал. Эти два радикала соединяются друг с другом в молекулу H_2, H_2O и т. п., и, таким образом, активные центры цепей гибнут.

НАНОКРИОХИМИЯ: ОТ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА — К ЛЕКАРСТВАМ

Доктор химических наук Г. СЕРГЕЕВ, химический факультет МГУ.

Главное научное детище Н. Н. Семенова — конечно же химическая физика, новая область естествознания, которая связала химические превращения с физическими характеристиками вещества. Более полувека он возглавлял Институт химической физики, созданный в 1931 году, и сорок с лишним лет — кафедру химической кинетики химического факультета МГУ. Но вклад Н. Н. Семенова в науку не исчерпывался его работами в области цепных реакций в химии и физике. В последние годы стали доступными материалы, свидетельствующие о его огромном личном участии и громадном вкладе его учеников в разработку атомного и водородного оружия. Создание этого оружия в СССР стало важнейшим фактором предотвращения ядерной войны, грозившей уничтожением всего человечества.

Одно из новых научных направлений, выросших из пионерских работ Н. Н. Семенова и его учеников по исследованию химических реакций атомов водорода и других активных частиц при низких температурах, — нанокриохимия.

В середине 50-х годов прошлого века и СССР и США уделяли огромное внимание развитию ракетной техники и топлива для нее. В те годы было обнаружено, что если пропустить молекулы воды или водорода через электроразряд, а потом сконденсировать при сверхнизких гелиевых температурах 4К (-296°С), то можно стабилизировать активные частицы — атомы водорода, гидроксильные и некоторые другие радикалы. При небольшом нагревании конденсатов начинались процессы, в которых выделялось много энергии в виде тепла и света. Возникла идея, что на основе таких конденсатов можно создать новые виды ракетного топлива. Теоретические оценки показывали, что если бы в конденсате удалось стабилизировать до 10% атомов водорода, то получившееся топливо превосходило бы все известные.

В нашей стране программу по получению атомов и радикалов при низких и сверхнизких температурах возглавлял Н. Н. Семенов, и, естественно, в ней принимали активное участие сотрудники Института химической физики и кафедры химической кинетики МГУ. В ходе исследований было обнаружено, что концентрации стабилизированных, так называемых замороженных атомов и радикалов составляют лишь доли процента. Возник вопрос — почему? И оказалось, что замороженные радикалы активно участвуют в химических реакциях! Налицо было явное нарушение известного закона Аррениуса, согласно которому скорости химических реакций замедляются с понижением температуры. Замороженные радикалы отказывались подчиняться этому закону и реагировали в твердой фазе за доли секунды.

> Нет ничего опаснее, чем слепая страсть в науке. Это прямой путь к неоправданной самоуверенности, к потере самокритичности, к научному фанатизму, к лженауке. В случае поддержки со стороны власть имущего человека это может привести к подавлению истинной науки в той или иной области, а так как наука сейчас — дело государственной важности, к нанесению большого ущерба стране.
>
> **Н. Семенов (из статьи «Наука не терпит субъективизма», «Наука и жизнь» № 4, 1965 г.).**

Мы занялись изучением этого необычного явления и выяснили, что поведение радикалов очень сильно зависит от того, в каком окружении они находятся. Например, если два радикала случайно оказываются в одной ячейке замороженного вещества, то они вступают в реакцию почти мгновенно. А когда радикал окружен большим количеством молекул инертного газа и лишен подвижности, то он будет существовать довольно долго. То есть радикалы при низких температурах находятся в разных фазах, а потому и гибнут не равномерно, а ступенчато. Реакциями замороженных радикалов можно управлять с помощью светового или ионизирующего излучения. Например, если направить на замороженный образец пучок света, рентгеновских лучей или гамма-квантов, гибель радикалов происходит в сотни раз быстрее процесса их стабилизации.

Итак, ракетного топлива на основе радикалов не получилось, зато родилось новое направление в науке — химия низких температур. Представление о том, что при температуре кипения жидкого азота (-196°С) и ниже «химическая жизнь» замирает, было опровергнуто. В таких условиях, оказывается, протекают самые разные реакции, например присоединение к непредельным углеводородам молекул хлора и гидрогалогенов. При этом скорости реакций могут быть огромными, практически взрывными.

Н. Н. Семенов высказывал мнение, что в некоторых цепных реакциях с участием замороженных радикалов переплетаются черты цепного и теплового взрывов. Известно, что цепной взрыв связан с прогрессивным увеличением числа атомов и радикалов, ведущих цепь, а тепловой — с экспоненциальным выделением тепла в реакции. При низких температурах тепло играет роль спички, поджигающей бикфордов шнур: стоит произойти одиночной реакции, как выделившаяся при этом тепловая энергия запускает химическое превращение, распростра-

няющееся подобно взрыву. Николай Николаевич сравнивал такие реакции с падением тысячи косточек домино от одного слабого толчка.

При низких температурах исходные вещества реакции нередко образуют более сложные структуры — молекулярные комплексы. Комплекс может превращаться в промежуточные частицы типа радикалов или ионов или непосредственно трансформироваться в конечные продукты с выходом, близким к ста процентам.

Николай Николаевич Семенов стал основателем еще одной ветви современной криохимии, которая в последние годы тесно переплелась с нанохимией и нанотехнологией.

В 1928 году Н. Н. Семенов совместно со своим сотрудником А. И. Шальниковым (ставшим впоследствии академиком) искали методы смешения твердых веществ между собой. В процессе поиска они впервые осуществили реакции паров металлов с другими соединениями при низких температурах. При конденсации паров кадмия и серы на поверхности, охлажденной жидким азотом, возникала периодическая реакция, распространяющаяся от центра сконденсированной пленки. Прореагировавшие вещества образовывали зоны концентрических колец. Авторы предположили, что наблюдаемое явление можно объяснить выделением тепла при реакции.

Мы применили методику совместной конденсации для исследования взаимодействия паров металла с органическими соединениями. Был обнаружен интересный факт: оказалось, что атомы магния могут вступать в реакцию с четыреххлористым углеродом при температурах, близких к температуре кипения жидкого азота. Такого результата никто не ожидал, поскольку в органической химии четыреххлористый углерод обычно приводится в качестве примера соединения, которое в обычных условиях в растворе в реакцию с магнием не вступает. Эти исследования положили начало нашим работам в области нанокриохимии.

В середине 1980-х годов частицы нанометровых размеров только начали привлекать внимание исследователей, а термин «нанохимия» отсутствовал в списках ключевых слов реферативных справочников. Более активно это направление стало развиваться с 90-х годов XX века, когда состоялись первые международные конференции по наноматериалам и появились первые специализированные научные журналы. В настоящее время нанонаука и основанная на ее результатах нанотехнология — одно из самых передовых направлений современного естествознания. Сегодня основным направлением нанонауки становится нанохимия. Нанохимию можно определить как область, исследующую получение, свойства и реакционную способность частиц и сформированных из них ансамблей, которые по крайней мере в одном измерении имеют размер менее 10 нм (1 нм = 10^{-9} м). При этом наибольший интерес представляют частицы размером в один или несколько нанометров. Подобные образования содержат, например, около десятка атомов металлов, которые формируют поверхностную частицу, не имеющую объема и обладающую высокой химической активностью. Такие активные частицы могут существовать только в особых условиях, например при низких и сверхнизких температурах в инертных матрицах или в окружении стабилизирующих молекул.

В декабре 1979 года на химическом факультете МГУ прошло первое Всесоюзное совещание по химии низких температур. Академик Н. Н. Семенов был председателем организационного комитета совещания. На фото слева направо: Г. Б. Сергеев, В. И. Гольданский, А. Д. Абкин, Н. Н. Семенов, И. М. Баркалов, Ю. Д. Цветков, А. А. Мальцев, В. Л. Тальрозе, Я. С. Лебедев.



Истинный ученый должен быть не просто беспристрастным, но самым пристрастным критиком того, что ему дороже всего, — своей творческой работы, которой он посвятил много дней и ночей труда, радости, вдохновения. Он должен быть как бы врагом самому себе — в этом и трагедия и величие ученого.

Н. Семенов (из статьи «Объективность ученого и оценка открытий», «Наука и жизнь» № 2, 1972 г.).

Основная проблема нанохимии — выяснить, как влияет размер участвующих в реакции частиц на их химическую активность, чтобы использовать найденные закономерности в нанотехнологии. Наличие размерного эффекта, связанного с качественным изменением физико-химических свойств и реакционной способности в зависимости от количества атомов или молекул в частице, определяет специфику и особенности превращений веществ в нанохимии.

Нанокриохимия, как и нанохимия, имеет междисциплинарную направленность, проявляющуюся в методах получения, исследования и использования наночастиц различных химических элементов и молекул. В нанохимии трудно разделить фундаментальные и прикладные задачи. За патентом и научной публикацией часто, особенно за рубежом, следует создание фирмы, реализующей полученные результаты.

Важное значение для нанохимии имеет проблема масштабирования получаемых результатов, ибо синтез граммовых количеств наночастиц может не реализоваться при их производстве в килограммах. С этой же проблемой непосредственно связаны задачи по воспроизводимости и стандартизации получаемых результатов. Аттестация нанохимических материалов на воспроизводимость и соответствие разработанным стандартам наряду с новыми свойствами и более низкой стоимостью определяет выход полученного продукта на рынок.

В нанонауке, и в нанохимии в частности, в настоящее время отчетливо просматривается несколько тенденций. Одна из них связана с решением задач по переводу уже имеющихся устройств, приборов, материалов на наноразмеры (подход сверху вниз). Другая тенденция — это использование атомных и молекулярных взаимодействий для синтеза наночастиц и получения наноструктурных ансамблей (подход снизу вверх). К отмеченной тенденции примыкает и стремление думать, создавать, измерять в наномасштабе, то есть фактически искать и открывать новые, ранее неизвестные явления.

Ученый должен всегда помнить, что ни чины, ни возраст, ни научные заслуги не должны иметь никакого значения в его научном общении с учениками, как бы молоды они ни были. Он должен говорить с ними как равный с равными. В свете факела истины важны лишь те научные аргументы, которые приводятся в ходе беседы.

Н. Семенов (из статьи «О времени и о себе», «Наука и жизнь» № 6, 1966 г.).

Исследователи материалов и устройств в области нанохимии, как правило, акцентируют внимание на положительных результатах. Однако в нанохимии, как в любой новой и еще мало изученной области, могут быть и отрицательные явления, например связанные с возможностью загрязнения окружающей среды токсичными и взрывоопасными наночастицами. Подобную возможную двойственность необходимо принимать во внимание при получении наночастиц и их использовании в нанохимии. На основе нанохимии ведется разработка средств и способов обнаружения и защиты от химического и биологического оружия, однако нельзя исключить и возможности ее использования для создания более сильных средств нападения и поражения.

Развитие нанохимии идет быстрыми темпами. Среди возникших в последние 2—3 года направлений можно отметить:

— уменьшение размеров частиц до 1—3 нм и синтез субнаночастиц менее 1 нм;

— получение не только сферических частиц, но и частиц других форм: пояса, кольца, трубки, пустотелые сферы, матрешки, иголки и тетрастручки;

Природа не знает о нашем делении на науки. Она едина. А это означает, что истинное познание ее законов требует коллективных усилий многих наук, иначе мы будем видеть только одну сторону явлений и ничего не знать о других. Вот почему самые интересные открытия часто рождаются именно на стыках наук.

Н. Семенов (из статьи «Многообещающий союз наук», «Наука и жизнь» № 3, 1968 г.).

— расширение работ по структурам типа «ядро — оболочка»;

— широкое использование дендримеров для получения частиц металлов размером 2—3 нм и частиц, включающих два металла;

— управление процессом самоорганизации наночастиц путем изменения температуры и pH среды;

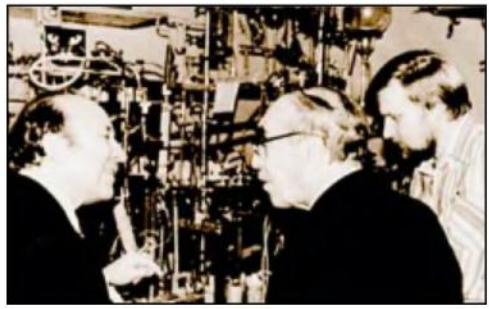
— получение гибридных частиц, включающих неорганические и органические соединения;

— синтез нанобиоматериалов и микронизация лекарственных субстанций.

Нанохимия позволяет создавать материалы для высокочувствительных и селективных сенсорных устройств. Изменяя условия конденсации частиц свинца на холодные поверхности и регулируя процессы формирования и последующего нагрева тонких пленок, можно получать наносистемы с разной чувствительностью к влажным парам аммиака.

Тонкие наномасштабные пленки, как и наночастицы, изменяют свои физико-хими-

Работы по изучению реакций в совместных низкотемпературных конденсатах паров магния с различными органическими соединениями начались на кафедре химической кинетики МГУ в конце 70-х годов прошлого века. Н. Н. Семенов (на фото — в центре) живо интересовался проводимыми исследованиями. Слева — профессор Г. Б. Сергеев, справа — аспирант В. В. Загорский. 1979 год.



ческие свойства в зависимости от толщины. Эта особенность используется при получении защитных пленок от электромагнитного излучения. Созданы пленки с повышенной антикоррозионной стойкостью, защищающие от химических воздействий и влияния окружающей среды, пленки, придающие поверхностям способность самоочищаться от загрязнений.

В конце прошлого века и в начале этого основное количество работ в области материалов и устройств приходилось на наноэлектронику. Сейчас наноисследования сместились в область химии, биологии, фармакологии и медицины. В Российской Федерации большинство лекарственных средств производится с использованием дешевых импортных и старых субстанций или на основе устаревших воспроизведенных непатентованных препаратов (дженериков). Получение новых лекарственных субстанций практически прекращено, а возобновление производства требует огромных вложений и времени. Помочь решить эту проблему должна нанохимия.

Чтобы лекарство действовало максимально эффективно, размеры его частиц должны быть оптимальны с точки зрения биодоступности, то есть проникновения в нужные клетки. Наноразмерные частицы, входящие в лекарственные субстанции, легко самоорганизуются и укрупняются в агрегаты. Но укрупненные частицы хуже растворяются, и эффективность лекарства снижается. Чтобы предотвратить агрегацию, наночастицы окружают оболочкой, то есть встраивают в липосомы. Однако лекарственные наносистемы, получаемые на основе липосом или мицелл, нередко оказываются неустойчивыми и могут распадаться под влиянием температуры, времени хранения, изменения pH среды в организме.

Новые возможности для получения и производства лекарственных препаратов открывают криохимические методы, развитые в МГУ. В исследованиях, проведенных для различных органических соединений, установлено, что в низкотемпературных конденсатах формируются неравновесные состояния. На основе неравновесных криосистем предложены новые способы производства лекарственных препаратов. Низкие температуры позволяют обойтись без использования растворителей и исключают загрязнение окружающей среды. Способ криомодификации лекарственных субстанций уже испытан на примере нескольких медицинских препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

Боченков В. Е., Сергеев Г. Б. **Газочувствительные наносистемы**// Нанотехника, 2005, № 3, с. 101—106.

Семенов Н. Н. **Избранные труды, том IV. О времени и о себе.** — М.: Наука, 2006, 611 с.

Сергеев Г. Б. **Нанохимия.** — М.: Изд-во МГУ, 2003, 288 с.

Шабатина Т. И., Сергеев Г. Б. **Реакции при низких температурах в химии наносистем**// Успехи химии, т. 72, № 7, 2003, с. 643—663.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка внимания

ПОПРАВКА НА ПОПРАВКУ

Во многих редакциях практикуются своего рода тесты на эрудицию и внимательность. Участникам раздают статью, в которую специально внесены ошибки, опечатки и нелепости. Отыскавший максимальное количество ошибок объявляется победителем, получает премию 20 копеек и ходит героем на зависть остальным.

Подобные тесты и задачки для читателей мы довольно регулярно публикуем в рубрике «Психологический практикум».

Такого рода тест случайным образом появился в серьезной статье «Эйнштейн и современная картина мира», опубликованной в № 2 журнала «Наука и жизнь» на стр. 53. Конечно же ученые, исследуя неправильности в видимом движении планеты Уран в 1884 году предсказали «на кончике пера» открытие не планеты Сатурн — она была известна еще древним грекам, а следующей за Ураном планеты Нептун. Читатели заметили ошибку. Заметил ошибку и редактор, но, увы, номер уже печатался. Срочно послали вдогонку поправку в ближайший следующий номер — «Наука и жизнь» одно из немногих массовых изданий, которые стараются сообщать об опечатках и ошибках. И опять — «тест». Вместо Нептуна в поправке появился Плутон, тоже предсказанный, но в начале XX века и открытый лишь в 1930 году. Обидно. Вспомнили известное изречение Карела Чапека: «Опечатки бывают даже полезны тем, что веселят читателя». Спасибо всем внимательным читателям.

О братьях наших меньших

В декабрьском номере журнала за 2004 год мне очень понравились фотографии голых кошек. Хотелось прочитать и о голых собаках (слышала, что такие тоже существуют в природе).

Т. Винникова (г. Тула).

СОБАКИ БОГА КСОЛОТЛА

Ксолоитцкуинтли, или голая мексиканская собака, в просторечии — ксоло, одна из самых загадочных собачьих пород на Земле, наследие исчезнувшей цивилизации, доставшееся ацтекам и майя вместе с пирамидами, солнечным культом и легендами о потерянном рае. Подобно христианам из Европы, ацтеки верили в рай, только у них он был свой: умирая, человек в ином мире не сразу попадал в этот рай, а шел туда, преодолевая препятствия, и ксоло был ему в этом верным союзником. В земной жизни индейская традиция приписывает ксоло способность отгонять от дома «злых духов» и различать колдунов среди людей, давая знать об этом хозяину. Кроме того, ксоло имеет репутацию надежного сторожа, за что и получает свой хлеб от хозяев.

«Лечебная собака» — еще одно прозвище ксоло в Мексике. Индейцы приписывают ксоло способность исцелять едва ли не от всех болезней.



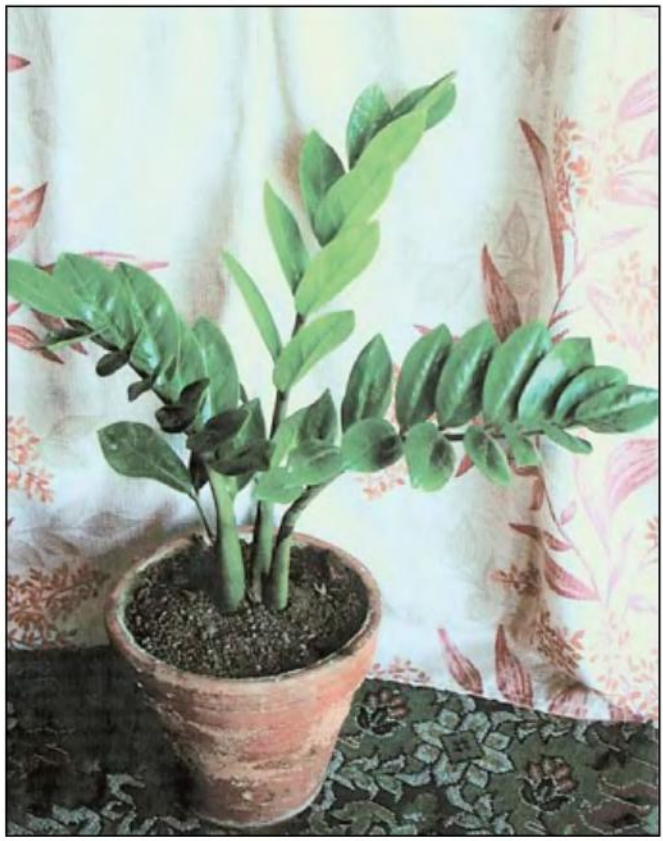
Иезуитские священники, жившие в Мексике в XVII—XVIII веках, рассказывали, что любой хороший индейский хозяин предлагал своим гостям двух-трех ксоло в качестве грелок на время сна. О том, что ксоло помогают при всевозможных неврозах, невритах и тому подобных болезнях (то есть при нарушениях функционального, а не органического характера), писали многие европейские авторы. Отмечалось также, что ксоло, используемые в качестве лечебных живых грелок, нередко начинают испытывать похожие с пациентом — человеком симптомы. Однако собаки быстро избавляются от них с помощью грязевых ванн: находят неглубокие ручьи и ямы с илом и зарываются в него.

Ксоло совсем не имеют шерсти, за что конкистадоры окрестили их «пелонами» — лысыми. Эта генетическая особенность — главный отличительный признак породы. Кожа ксоло мягкая, нежная, горячая, «замшевая» на ощупь, практически не имеет запаха (разумеется, с точки зрения человека), но почему-то подолгу способна удерживать и сохранять запахи хозяев, к примеру парфюм хозяйки. Заметили, что кожу ксоло редко атакуют блохи, клещи, комары. Более того, если животное находится рядом с хозяином, то и возле хозяина не вьются комары.

Ценителей ксоло немало в США, Латинской Америке, Европе. К примеру, в Мексике этих собак держат такие известные россиянам люди, как актриса Вероника Кастро, художник Диего Ривера и другие. В Мексике находятся и два самых лучших в мире питомника: «Кортес» и «Кальенте». В России впервые собаки этой породы появились в начале 1990-х годов.

Чистокровные ксоло из «Кальенте» есть и в Москве. Далекое и небезопасное путешествие за этими редкими собаками в город Тихуан, находящийся на границе США и Мексики, совершила Елена Харитонова, президент Национального клуба голых собак.

С. КОРШУНОВ.



ЛИПУЧКА–ПУТЕШЕСТВЕННИЦА

Я возвращалась домой из Москвы в Одинцово (Московской области), и, не доехав до города, электричка по какой-то причине остановилась. Дверь открыли, и я пошла пешком. Путь был не близкий, но я об этом не пожалела. На песчаной насыпи вдоль железнодорожного пути недалеко от города Одинцово увидела несколько невысоких раскидистых растений с серо-зелеными листьями. Был конец сентября, но растения все еще цвели. Цветки — блестящие оранжево-желтые корзинки диаметром 3—4 см — с большой серединкой и с узкими, мелкими, причудливо изогнутыми лепестками смотрели на меня. Я сразу же вспомнила поэтические строчки Расула Гамзатова: «С целым миром спорить я готов, я готов поклясться головою, есть глаза у всех цветов, и они глядят на нас с тобою». И еще: «На людей доверчиво глядят все цветы, как дети в колыбели...»

Осторожно выдернула одно растение и унесла его с собой. Растение оказалось чрезвычайно липким, и склеенные пальцы я отмыла дома с трудом. Через какое-то время мне случайно попался на глаза в старой книге снимок найденного растения. Это оказалась «гринделия растопыренная», получившая не самое красивое название за расположение ветвей.

Родина гринделии — Центральная и Великая равнины Северной Америки, где она растет в черноземных прериях, полынных степях, на лесных подзолистых почвах. Жила там гринделия «оседло», пока не началось освоение этих земель поселенцами; и тогда-то обнаружилась «тяга» гринделии к путешествиям. Более назойливая, чем репейник, она прилипала ко всему — к шерсти животных, одежде и обуви людей, тележкам и фургонам и т.д. Используя все транспортные средства, растение со временем добралось до Миссисипи, преодолело перевалы Аппалачских гор и остановилось на побережье Атлантического океана. В 30-е годы XX века гринделия, воспользовавшись на этот раз морским транспортом, появилась в Европе; в частности, вблизи морских портов Николаева и Бердянска.

Во время Великой Отечественной войны гринделию уже видели в разных местах России и Украины: ее семена, скорее всего, завезли с поставляемым из США фуражом или зерном.

В 60-е годы XX века ученые заинтересовались незнакомым растением и стали его выращивать в Харьковском питомнике. Растение развивалось столь стремительно, что вытеснило местную флору в окрестностях города.

У гринделии нет врагов: это липкое и горькое растение животные обходят стороной, да и насекомых она явно не привлекает. Гринделии не страшна и водная среда: липкие смолы препятствуют проникновению воды в цветочные корзинки. Течение реки легко разносит корзинки, и гринделия распространяется (а семян у нее много) на прибрежных кручах, песчаных берегах, пойменных лугах, иногда образуя значительные колонии.

Однако гринделия приносит и пользу. Она укрепляет отработанную землю из карьеров и шахт, осыпающиеся подвижные пески, различные насыпи и т.д. В народной медицине гринделию используют как общеукрепляющее средство, возбуждающее аппетит. Установлено, что в растении много биологически активных веществ, смол, горечи, эфирных масел, кислот и т.д.

Гринделия адаптировалась на моем участке, но семена у нее не вызревают, и это, пожалуй, к лучшему.

Г. МАРТЫНЮК
(г. Одинцово Московской обл.).

Раздел ведет доктор филологических наук А. СУПЕРАНСКАЯ.

Здравствуйте! Я — ваш читатель, интересуюсь происхождением фамилий своих родственников и знакомых: Орда (по-моему, кто-то из рода Орда был донским или кубанским казаком, и фамилия произошла от клички, но более вразумительного ответа от бабушки я не получил), Щёголев, Шкилёв, украинская фамилия Шумило, Адоньев, Шишов, Шаболдин, Шаин (раньше эта фамилия была Шаинян, но со временем *-ян* исчезло). Интересно узнать также происхождение фамилии моего друга — Башинский.

Иван Орда, ученик 7«б» класса средней школы № 17 (г. Элиста).

ОРДА — СТАНОВИЩЕ КОЧЕВНИКОВ

Милый Ваня, похоже, ты переписал фамилии всех своих одноклассников. Что ж, попробуем их разобрать.

Орда — в прошлом так называлась военно-административная организация кочевников, а также их становище, или стоянка. Очевидно, получивший такое прозвище человек был представителем этой организации или становища среди людей другой национальности.

Щёголев — фамилия происходит от древнерусского имени *Щёголь*, образованного от слова *щёголь* — модник, франт, кто любит чем-нибудь похваляться.

Шкилёв — запись, сделанная в Арзамасе в 1612 году, гласит: «Тимофей Шкилёв, немчин, помещик». Словарь В. И. Даля отмечает: *шкиль* — старинная иностранная монета. Если этот человек действительно был из немцев, то его предок вполне мог иметь прозвище *Шкиль*, то есть шилинг. Но в русских говорах отмечен и глагол *шкилять* — шутить, насмешничать, тогда в основе этой фамилии было обозначение насмешника, шутника.

Шумило — необязательно украинская фамилия. Есть общее восточнославянское слово *шумила* — крикун, кто много говорит, кричит. По непонятным причинам все подобные фамилии в XX веке стали писать с конечным *-о*.

Адоньев — от имени *Адоний*. Это народная разговорная форма, соответствующая календарным именам *Авдон, Донат, Мардоний*.

Шишов — фамилия происходит от древнерусского имени *Шиш*. Слово *шиш* в русском языке имело в прошлом разнообразные значения, связанные со старинным русским бытом. Этим словом могли называть островерхую постройку, шалаш, копну сена, составленные шатром жерди для сушки гороха, снопов. В вятских говорах *шишом* называли бродяг, в иных местах — соглядатаев.

Шаболдин — от древнерусского имени *Шаболда* (*Шабала*), *Шабалда*. Имя образовано от слов со значением ветошь, лохмотья. Такие имена давались в качестве защитных, чтобы злые силы не позарились на дитя. Не берусь анализировать армянские фамилии, поскольку не знаю армянского языка. Фамилию своего друга ты написал нечетко: Башинский или Багинский, так что и это откладываем до другого раза.

Помню, уже в начальных классах школы, когда журнал попадал мне в руки, сразу отыскивал рубрику «Происхождение фамилий»: не промелькнет ли упоминание о моей фамилии или о фамилиях родственников, друзей.

Очень хотел бы узнать о происхождении моей фамилии. Предки по отцовской линии проживали в Мордовии, затем в Самаре, в 60-х годах XIX века перебрались в Казахстан. Читал, что корни этой фамилии — тюркские, по другим данным — кавказские. Встречал много однофамильцев — мордвинов, татар, ингушей. Хотя прадед — Иван Филиппович Радаев был русским.

Прошу также рассказать о происхождении фамилии Шмурыгин — по материнской линии. Предки матери проживали также в Поволжье.

С. Радаев (г. Астана, Казахстан).

РАДАЙ — ОТ СЛОВА РАДОСТЬ

Фамилия **Радаев** или похожая на нее встречается и у мордвинов, и у тюрок, однако с указанием «славянская».

Личное имя *Радай* зафиксировано в Польше в 1441 году как производное от двухосновных имен с первой основой *рад-* (от слова *радость, радостный* или от *радеть* — заботиться), таких, как *Радомир, Радослав*.

В русском языке имя *Радай* в прошлом употреблялось как производное от таких старых календарных имен, как *Арад* и *Ерадий*. Оба имени происходят от названия города в древней Иудее.

В русском языке было прилагательное *радый*, то есть радостный. Не исключено, что такое прозвище дали кому-то из ваших предков. Поскольку значение слова *радый* неясно, при очередной переписи населения это прозвище могли записать как *Радай* с последующим оформлением суффиксом *-ев*: *Радаев*.

Фамилия **Шмурыгин** — русская. Есть глагол *шмурыгать* — чесать, чесаться, тереть, тереться, оттирать, обдирать. Отсюда *шмурыга* — человек, который чешется, или тот, у кого ободрался костюм или у кого обтрепанный вид.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ВТ XXI 2006

МИР ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ



www.vt21.ru

Приглашаем к участию

VII Международный форум

МОСКВА-2006

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА

HIGH TECHNOLOGY OF

Москва, 24-27 апреля 2006

Выставочный комплекс ЗАО «Экспоцентр» на Красной Пресне

- Международная выставка «ВТ XXI-2006»
- Международная конференция «Высокие технологии - стратегия XXI века»
- Конкурсная программа

Вход по входным и пригласительным билетам
Заказ пригласительных билетов: (495) 332-35-95

При поддержке:

Правительства России

Правительства Москвы

Министерство промышленности и энергетики РФ

Организаторы:

Департамент науки и промышленной политики города Москвы

ЗАО «ЭКСПОЦЕНТР»

ОАО «ЭКОС»:
Тел.: (095) 331-05-01, 332-35-95;
Факс: (095) 331-05-11, 331-09-00;
E-mail: vt21@vt21.ru

Форум проводится под патронажем Торгово-промышленной палаты Российской Федерации

ШУМ ВОКРУГ НАС

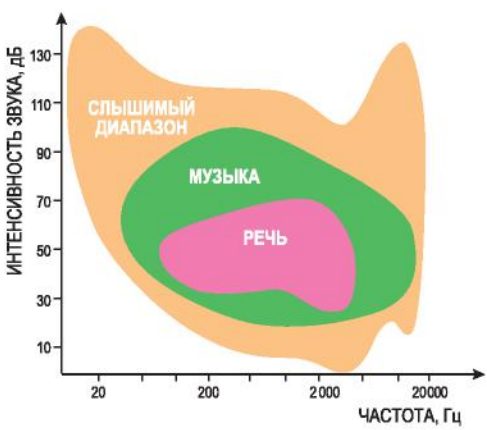
Считается, что городские жители давно свыклись с высоким уровнем шума. Но не стоит забывать, что шум нарушает психологический комфорт человека, плохо влияет на состояние вегетативной нервной системы, а иногда поражает и слуховой аппарат, вызывая тугоухость. Откуда берется техногенный шум, каковы его характеристики, в чем заключаются основные принципы и современные методы защиты от него, как обеспечить тишину в собственной квартире? Эта статья ответит и на другие вопросы, волнующие многих читателей.

**Доктор физико-математических наук А. ВЯЛЫШЕВ,
главный специалист МЧС России.**

Когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он борется сейчас с холерой и чумой.
Роберт Кох

Что такое шум? Это не несущий полезной информации или случайный звук, мешающий окружающим либо причиняющий им значительные неудобства. Один и тот же звук, в зависимости от ситуации, может оказаться как шумом, так и информационным сигналом или даже волшебной музыкой. Внезапно сработавшая ночью автомобильная сигнализация для владельца — полезная информация, но для остальных — шум, а громкий радостный детский смех звучит музыкой для родителей, но не для живущих по соседству.

Техногенный шум стал опасен для здоровья только в XX веке. Но и в старое доброе время, до наступления эры технического прогресса, жизнь человеческого сообщества тишиной не отличалась. Даже в Древнем Риме жители жаловались, что уличный шум не дает им спать по ночам, и Юлий Цезарь в 50 году до н. э. запретил движение экипажей по ночному городу. Королева Англии Елизавета I (1533—1603), заботясь о ночном покое своих подданных, запретила скандалы и громкие семейные ссоры после десяти часов вечера. В те счастливые времена супружеский разлад был чуть ли не единственным источником шума!

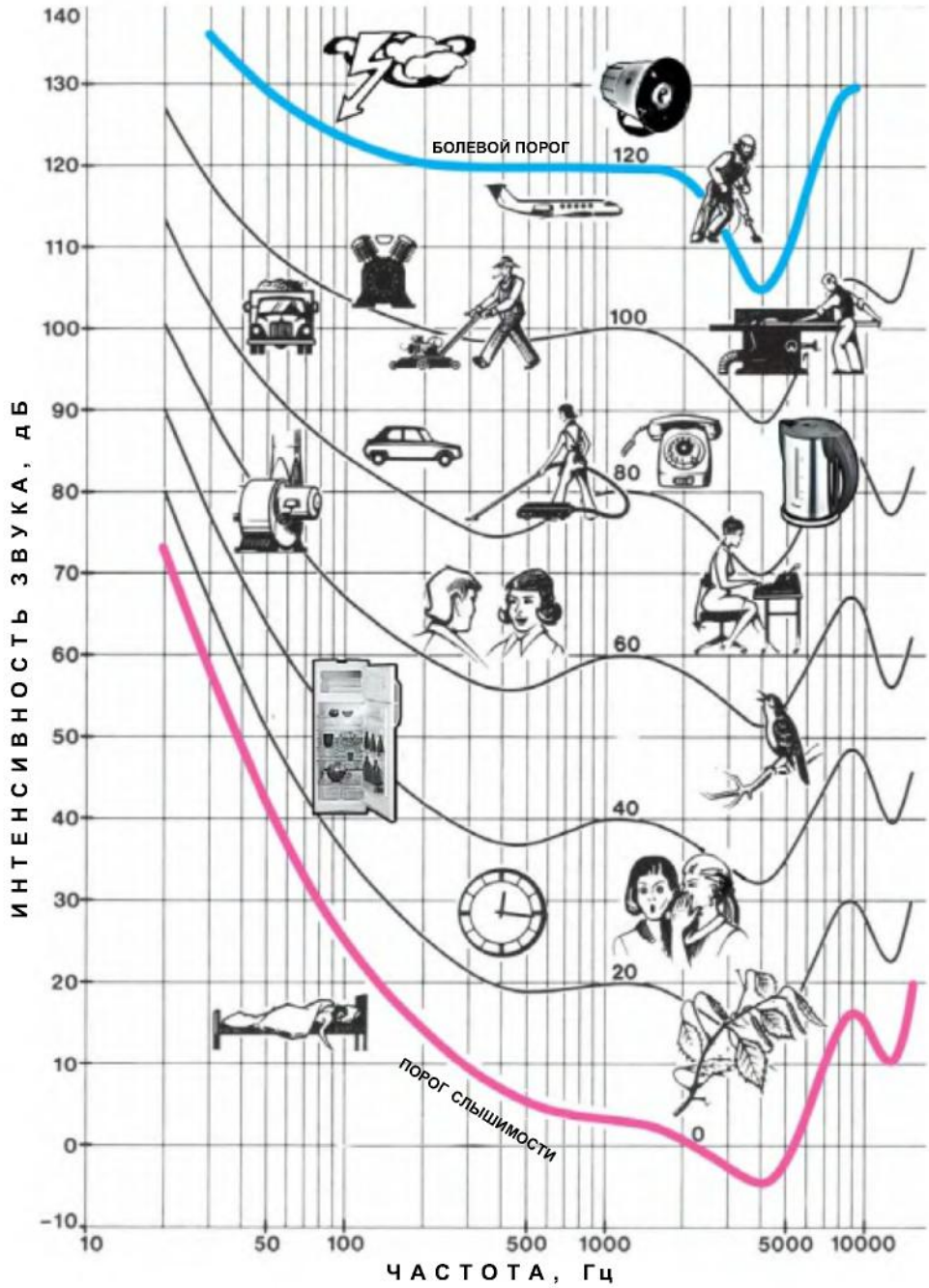


Диапазоны восприятия шумов слышимого диапазона на разных частотах звука.

●

Когда говорят об уровне шума, обычно имеют в виду его интенсивность, которая определяется как поток энергии, приходящейся на единицу площади поверхности (например, ватт на квадратный метр, Вт/м^2). Однако интенсивность обычных шумов в этих единицах выражать довольно трудно. Дело в том, что ухо — уникальный аппарат, созданный природой, — улавливает звуки с разницей интенсивности в 10 триллионов раз. Оперировать числами, лежащими в таком широком диапазоне, крайне неудобно. Для характеристики уровня шума приняли логарифмическую шкалу величин, поскольку по ней изменение интенсивности шума на одну единицу в действительности означает изменение в 10 раз. Логарифмическую единицу интенсивности звука назвали «бел» (Б) в честь изобретателя телефона Александра Грейама Белла (1847—1922). На практике оказалось удобнее пользоваться десятыми долями бела — децибелами (дБ). Заметим, что децибел — величина относительная: за 0 дБ принято значение 10^{-12} Вт/м^2. Это порог слышимости, с которого человеческое ухо начинает воспринимать звук. Предельный же уровень интенсивности шума, вызывающий болевые ощущения, равен 130 дБ, или 10 Вт/м^2 (таков шум реактивного самолета на испытательном стенде на расстоянии 50 м). Изменение уровня интенсивности шума на 3 дБ соответствует изменению интенсивности звука в 2 раза, на 6 дБ — примерно в 4 раза и т. д. В децибелах также измеряют звуковое давление, которое определяется как сила, приходящаяся на единицу поверхности (ньютон на квадратный метр, Н/м^2). В этом случае за 0 дБ принимается величина 2×10^{-5} Н/м^2.

Другая характеристика шума — число звуковых колебаний в одну секунду, или частота звука, измеряемая в герцах. Один герц (1 Гц) равен одному колебанию в секунду. Нота «ля» первой октавы соответствует частоте 440 Гц. Ухо человека в молодом возрасте воспринимает звуки в диапазоне частот от 20 до 20 000 Гц. Инфразвуковые колебания, то есть колебания с частотами ниже 20 Гц, человек не слышит, но ощущает. С возрастом верхняя граница восприятия звука



Громкость звука, определяемая величиной звукового давления, воспринимается человеческим ухом по-разному — на низких и высоких частотах хуже, на средних (от 2 до 5 кГц) — лучше. Это различие усиливается при низком уровне звукового давления.

На графике приведены так называемые кривые равной громкости. Хорошо видно, что порог слышимости (0 дБА — нижняя кривая) при частоте 50 Гц приходится на интенсивность звука в 40 дБ, а при частоте 2 кГц (это примерно соответствует частоте жужжания комара или тихого шелеста листвы) интенсивность звука практически равна 0.

Кривая болевого порога (120 дБА — верхний график) не менее характерна — низкие звуки, например раскаты грома, слышны хуже, чем высокочастотный рев сирены. На промежуточных уровнях (кривая равной громкости — 60 дБА) одинаково громкими могут казаться гул промышленного вентилятора (80 дБ при 50 Гц), разговор двух людей (60 дБ при 400—600 Гц) и пение соловья (50 дБ при 5 кГц).

● ТЕХНИКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ



В последние годы при строительстве дорог стали уделять внимание защите от шума. На снимке: шумозащитный экран на третьем транспортном кольце Москвы.



В пластиковых окнах звукоизоляцию обеспечивают большой вес стеклопакета и хорошее уплотнение рамы.

уменьшается и к тридцати годам составляет 15 000—17 000 Гц.

Наше ухо по-разному воспринимает звуки, имеющие одинаковый уровень интенсивности, но разную частоту: звуки с низкой и высокой частотой кажутся тише, чем среднечастотные той же интенсивности. Из-за этого при измерении уровня шума неравномерную чувствительность человеческого уха к звукам разных частот приходится модулировать с помощью специальных частотных фильтров, измеряя так называемый взвешенный уровень звука. Полученная в результате измерений величина имеет размерность дБА. Здесь буква А означает, что взвешенный уровень звука получен с использованием частотного фильтра типа А.

Шумы окружают человека повсюду. Рано утром звон будильника громкостью 55—80 дБА поднимает с постели. Электробритва гудит с громкостью 70—90 дБА, а кофемолка — около 70 дБА. За завтраком вы слушаете по радио музыку — это 50—70 дБА, шум транспорта на улице достигает 70—80 дБА. А на производстве интенсивность шума доходит до 80—90 дБА и выше. Вечером вы, возможно, зайдете в кафе, чтобы «отдохнуть» под 80 дБА «живого звука», или посидите дома у телевизора с громкостью 60—70 дБА. И, наконец, под тихое, всего лишь в 25—35 дБА, тиканье будильника вы засыпаете. Кстати, в соответствии с московскими городскими санитарными нормами шум в квартире с 7 утра до 11 вечера не должен превышать 40 дБА, а с 11 часов вечера до 7 часов утра — 30 дБА.

●

Миллионы людей круглые сутки подвергаются воздействию шума. Но то, что шум вреден для здоровья, стало понятно не так давно. Задолго до наступления тугоухости у человека нарушается работа вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем, обменные процессы, у мужчин снижается потенция. Даже обычный шум транспорта, проникающий в квартиру из окна, приводит к нарушениям сна и, как следствие, к развитию неврозов. У многих во время поездки в метро возникает чувство нервного напряжения, беспокойство, ухудшается общее самочувствие. Но немногие знают, что причина невроза кроется в инфразвуке, который присутствует в шуме метро.

Замечено, что мешающее действие шума растет с увеличением громкости, но зависит от настроения человека и от конкретной ситуации. Например, едва слышимый звук (тиканье часов, жужжание мухи, капанье воды из крана) может раздражать, а грохот духового оркестра — доставлять удовольствие. Чем резче переход от тишины к шуму, тем неприятнее кажется звук. Мешающее действие шума связано и с информацией, которую он несет: так, заснувшая мать может не отреагировать на раскаты грома за окном, но тихий, еле слышный плач ребенка разбудит ее мгновенно.

Вероятно, расстройство сна — самый серьезный ущерб здоровью человека от шума. Порог слухового восприятия у спящего на 10—14 дБ ниже, чем у бодрствующего человека. Однако немонотонный шум с большими скачками громкости, например шум, возникающий при преодолении реактивным самолетом звукового барьера, звук проезжающих машин, гул в водопроводных трубах, а также шумы, несущие информацию (громкий разговор или радио), могут сделать сон поверхностным или разбудить спящего. Особенно мешают внезапные кратковременные шумы, например хлопанье дверей, выстрелы, лай собак и так далее, уровень которых превышает шумовой фон более чем на 10—15 дБ.

Пожилых легче разбудить или перевести в состояние менее глубокого сна, чем детей или людей среднего возраста: шум, который будит лишь 5% детей 7—8-летнего возраста, вызывает полное пробуждение 70% людей в возрасте 69—72 лет. Разбуженный человек преклонного возраста засыпает вновь труднее, чем человек средних лет или ребенок. Женщины просыпаются легче, чем мужчины. Нарушения сна начинаются уже при



В современных офисах потолки часто облицовывают легкими волокнистыми плитами, которые обеспечивают хорошее звукопоглощение.



Для уменьшения вибрации в стиральной машине служат системы пружинистой подвески и гидравлические амортизаторы бака.

шуме громкостью 25 дБА. При уровне шума более 40 дБА 10% людей просыпаются, а при 50 дБА у 50% сон прерывается. Шум громкостью 70 дБА и более будит всех спящих.

Находясь на улице или на рабочем месте, мы не замечаем шумы более громкие, чем дома, где, согласно исследованиям, человеку не мешает шум громкостью около 40—45 дБА днем и 35 дБА ночью.

Слух человека обладает замечательной адаптационной способностью: при воздействии громкого шума порог слышимости повышается. Поэтому после пребывания в шумном месте вы некоторое время не слышите тихих звуков, затем острота слуха восстанавливается. Но если шумовые воздействия повторяются, то период частичной глухоты удлиняется, а затем слух перестает восстанавливаться совсем. В результате человек теряет способность слышать тихие звуки — наступает тугоухость. Опасность глухоты возникает в том случае, если на человека много лет в течение рабочего дня действует шум со средним уровнем выше 85 дБА. Согласно оценкам, примерно 10—15% людей, работающих в промышленности, подвергаются шуму с уровнем выше 90 дБА, а 15—20% — выше 85 дБА. Больше всего страдают от шума люди, работающие в черной и цветной металлургии, в текстильной промышленности и подземном строительстве. Здесь нередки шумы интенсивностью выше 100 дБА.

Тугоухость легко «заработать» во время занятий стрелковым спортом, на автогонках. Молодежь сильно рискует получить ее на концертах, где мощность акустических систем составляет десятки киловатт. Вблизи стадионов отмечается уровень шума 60—70 дБА, у пляжей — 72—78 дБА, на трассе мотоциклетных гонок и автогонок — выше 120 дБА.

●

К сожалению, в нашей стране к вопросам обеспечения нормальной акустической среды никогда не относились серьезно. Между тем с городским и производственным шумом можно и нужно бороться. В развитых западных странах к проблеме снижения шума в городах подходят куда более строго: для градостроителей предусмотрены жесткие нормативы уровня шума. В 1981 году в Амстердаме городские власти пошли на затрату 7 млн гульденов, чтобы снизить шум вдоль одной из магистралей города на 7 дБ. В последние годы и в России (в основном в Москве и Московской области) стали уделять внимание защите от транспортного шума. В качестве примера можно привести шумозащитные экраны третьего транспортного кольца и ряда магистралей федерального значения.

Чтобы разобраться в способах снижения шума, обратимся к основам акустики. Распространяясь от источника, звуковые волны либо прямо попадают на слуховой орган человека, либо, например, встречая на своем пути преграду, возбуждают в ней механические колебания. Те в свою очередь снова возбуждают звуковые волны, которые, в конце концов, воздействуют на человеческое ухо. Защита человека от шума может быть осуществлена тремя основными способами. Во-первых, путем создания преград на пути распространения шума (звукоизоляция). Во-вторых, ослаблением звуковых волн по пути распространения (звукопоглощение). И, наконец, применением индивидуальных средств защиты.

Рассмотрим наиболее распространенный способ уменьшения шума — звукоизоляцию. В диапазоне средних частот величина звукоизоляции определяется так называемым законом массы: чем тяжелее конструкция (стена, потолок, окно, дверь), тем эффективнее она задерживает звук и тем меньше звука проходит дальше. Увеличивая плотность стены в два раза, мы повышаем звукоизоляцию примерно вдвое (то есть уровень шума уменьшается на 6 дБ). Именно поэтому не стоит доверять рекламной информации про обои, обеспечивающие эффективную звукоизоляцию. Звукоизоляция окон определяется в основном весом стекол, конструкцией рамы и расстоянием между стеклами: увеличение зазора между ними приводит к уве-

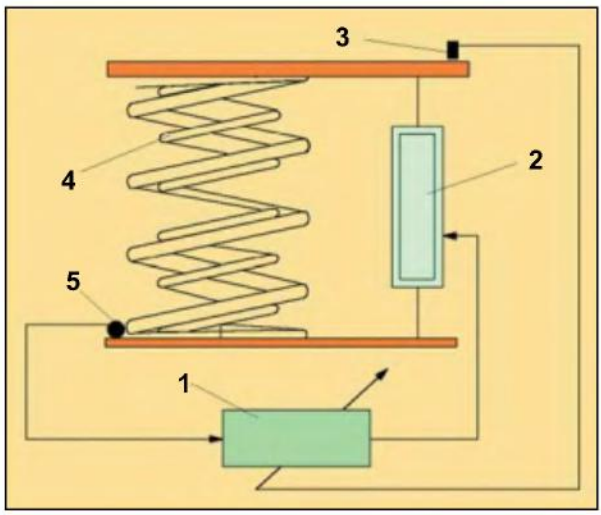


Схема активной системы гашения вибрации в вагоне поезда: 1 — регулятор; 2 — активатор; 3 — датчик рассогласования; 4 — первая ступень рессорного подвешивания; 5 — опорный датчик.

личению звукоизоляции, особенно в области низких частот. В современных пластиковых окнах высокая звукоизоляция достигается благодаря большому весу стеклопакета (70 кг и более) и хорошему уплотнению рамы.

Шум проникает в дверные зазоры, щели в окнах, незаделанные стыки в стенах. Порой небольшая щель сводит на нет дорогостоящие затраты на создание звукоизолирующей перегородки. Так, например, щель шириной всего 2 мм по периметру двери площадью 4 м^2 повышает уровень шума в квартире на 15 дБ, то есть уменьшает звукоизоляцию почти в 5 раз.

Если вас беспокоит уличный шум, в первую очередь следует обратить внимание на окна, которые обладают меньшей звукоизолящией по сравнению со стенами дома. Если же шум проникает в ваш дом из квартиры соседей, то, возможно, между стеновыми панелями и полом есть зазоры. Увеличить существенно звукоизоляцию самих стен практически невозможно, так как для этого необходимо вдвое увеличить вес стены. То же относится к междуэтажным перекрытиям. Ослабить шум от топота ног над головой можно, только попросив соседей надеть мягкие тапочки либо убедив их постелить ковер.

Снизить уровень шума можно с помощью звукопоглощающих материалов, которые уменьшают интенсивность звуковых волн, отраженных от стен, потолка и других поверхностей помещения. В современных зданиях потолок, как правило, облицован, а стены покрыты плитками с мелкими дырочками или волокнистой поверхностью. Это — звукопоглощающие покрытия. Звуковая энергия переходит в них в тепловую за счет трения частиц воздуха в микропорах звукопоглощающего покрытия. Обычно такие покрытия имеют небольшой вес и не могут быть использованы в качестве звукоизоляционного материала.

Использование звукоизолирующих преград не приводит к уменьшению энергии шума, как в случае звукопоглощающих покрытий, а просто перераспределяет ее: энергия накапливается перед преградой. Поэтому для достижения максимального эффекта звукоизолирующие преграды обязательно дополняют звукопоглощающими покрытиями. Один из известных советских акустиков Б. Д. Тартаковский образно сравнил акустическую энергию с неприятелем, который преодолевает полосу заграждений. Если «врага» не уничтожить, то рано или поздно он преодолеет все преграды. Звукопоглощающее покрытие как раз и «уничтожает» энергию шума, «застрявшую» у звукоизолирующей преграды.

При использовании звукопоглощающих покрытий уровень шума изменяется мало, зато заметно меняются акустические характеристики помещения: уменьшается гулкость (реверберация), речь становится разборчивой, не искажается музыкальное восприятие. Именно поэтому звукопоглощающие покрытия широко применяют при строительстве концертных залов, студий звукозаписи и других помещений, к которым предъявляются определенные акустические требования (см. «Наука и жизнь» № 2, 2006 г.). Использование звукопоглощающих покрытий требует акустического расчета, поскольку как недостаточное, так и избыточное звукопоглощение приводит к неприятным ощущениям. Например, в специальных измерительных камерах, где стены практически не отражают звука и непроницаемы для внешнего шума, можно услышать даже стук собственного сердца, но продолжительное пребывание в ней вызывает чувство угнетения.

Следует учитывать, что звук может передаваться не только по воздуху, но и по конструкциям: стенам, трубам, перекрытиям. В них акустическая энергия распространяется в виде упругих колебаний (вибраций). В большинстве случаев возникновение шума происходит из-за преобразования энергии вибраций в звуковую энергию. Звук исходит от колеблющихся поверхностей машин, механизмов, перегородок и т. д. Очень хорошие источники звука — тонкостенные металлические поверхности, которые эффективно излучают звуковую энергию в окружающую среду в широком диапазоне частот.

Энергию упругих колебаний можно достаточно эффективно уменьшить с помощью так называемых вибропоглощающих покрытий. Возьмем две одинаковые по форме пластины, сделанные из металла и пластмассы, подвесим их на нити и ударим чем-нибудь твердым. В пластмассовой пластине колебания утихнут быстро, а металлическая будет «звенеть» еще некоторое время. В пластмассе акустическая энергия эффективно преобразова-

лась в тепловую. Для уменьшения излучения звука поверхности на нее наносят вибропоглощающее покрытие, в котором колебания затухают, как в пластмассовой пластине. Вибропоглощающее покрытие должно обладать большой жесткостью и высокими внутренними потерями акустической энергии. Чем больше жесткость покрытия, тем большая часть энергии колебаний будет затрачена на его деформацию, а чем больше внутренние потери, тем больше энергии перейдет в тепло.

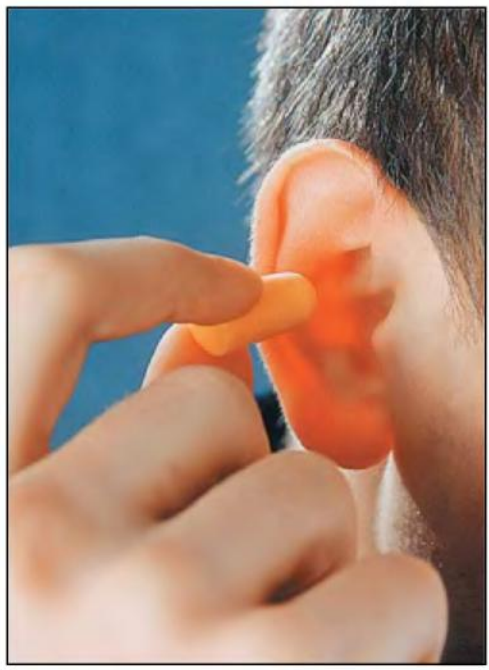
Вибропоглощающие покрытия широко применяются в автомобилестроении — для внутренней облицовки кузовов машин, в авиастроении — для нанесения на внутренние части фюзеляжей самолетов и т. д. Но не всегда использование того или иного вибропоглощающего покрытия дает положительный результат. Так, например, для снижения шума и вибрации отбойного молотка вибропоглощающее покрытие неэффективно.

Другой способ борьбы с вибрацией — виброизоляция. Для ее создания используется тот же принцип, что и для звукоизоляции: требуется такое препятствие, чтобы от него отразилось как можно больше энергии. С этой целью применяют упругие вставки (амортизаторы). Их устанавливают между работающей машиной или механизмом и его фундаментом. Обычно амортизаторы делают из резины, или они представляют собой стальные пружины. Важно правильно выбрать амортизатор, иначе виброизоляция может оказаться малоэффективной, а в ряде случаев вибрация даже усилится.

Защититься от шума можно и с помощью индивидуальных средств защиты. Прежде всего, это ушные протекторы. Первый тип протектора — тампон или заглушка из мягкого материала, предназначенная для разового применения. Если просто заткнуть ухо кусочком ваты, то эффект звукоизоляции будет мал, поскольку вата обладает небольшой плотностью и слишком пористая. В аптеках можно купить специально сконструированные утяжеленные вставки в ухо «Беруши» из волокнистого материала. Они обладают хорошими звукоизолирующими свойствами и гигиеничны. Иногда в продаже встречаются специальные пластмассовые заглушки-пробки разных размеров.

Но все же гораздо более эффективно предохраняют от шума наружные ушные протекторы, или наушники. В числе их недостатков — неудобство и неприятные ощущения, возникающие при длительном ношении. Зато наушники обеспечивают хорошую звукоизоляцию, а с помощью жидкого уплотнения в специальных валиках — амбушюрах — достигается плотное прилегание к уху. При очень высоком уровне шума — выше 130 дБ (например, на стендах для испытаний авиационных реактивных двигателей) — недостаточны и наушники. В этом случае для защиты от шума приходится использовать специальные звукоизолирующие шлемы.

Кстати, наушники высокого класса для прослушивания музыкальных программ обязательно должны обеспечивать хорошую звукоизоляцию от внешнего шума. У наушников большинства плееров звукоизоляция мала, поэтому в шумной обстановке, например в метро, многим меломанам приходится увеличивать громкость звучания, что не только нарушает покой окружающих, но и может привести к тугоухости самих любителей музыки.



Самый простой способ защиты от шума — индивидуальные ушные протекторы беруши.

●

Герой одного из фантастических рассказов Артура Кларка, придя в концертный зал, достал из кармана изобретенный им прибор и «выключил» голос непонравившейся ему певицы. Спустя тридцать лет, в конце XX века, так называемые системы активного снижения шума и вибрации перекочевали со страниц книги в реальную жизнь.

Как же работают такие системы? В начале XVIII века Томас Юнг открыл интерференцию звука. Две звуковые волны от разных источников с одной частотой, накладываясь одна на другую, могут образовывать области повышенного и пониженного уровня звука. Если волны распространяются в одном направлении, то, варьируя их параметры, в определенной области можно получить полное гашение распространяющейся звуковой волны. На этом явлении был основан способ уменьшения шума, предложенный еще в 1933 году в Германии Полем Луэгом. Но тогда практическое использование активных акустических систем оказалось технически невозможным.

В 1970-х годах изящное теоретическое решение нашел советский физик Г. Д. Малюжинец. Он предложил окружить источ-

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

ЧУДО-УХО

Доктор медицинских наук Л. ЭТИНГЕН.

Чтоб видеть ход вещей
на свете, не надо глаз.
Смотри ушами...

В. Шекспир. Король Лир

Когда-то на заре цивилизации люди получали посредством слуха значительно больше информации, чем с помощью зрения. Ухо было основной «линией связи» с окружающим миром. Для современного читающего и созерцающего индивида это не совсем так, но преуменьшать роль слуха все же не следует — мы воспринимаем звуки всегда: и днем, и ночью, при свете и без него. В отличие от зрения органы слуха функционируют даже у человеческого зародыша. Сразу после рождения младенцы хорошо слышат и отдают предпочтение женским голосам, а в первые недели жизни ребенок уже узнает голос своей матери.

Устройство уха поражает сложностью и красотой. Оно представляет собой настоящее чудо природы — инструмент для преобразования колебаний воздуха в нервные импульсы и прибор для сохранения равновесия.

Ушная раковина — это своеобразная воронка, собирающая и усиливающая звуковые волны. В древности форме ушной раковины придавали особенное, даже магическое значение. Римский писатель Плиний считал: у кого большие уши, тот глуп, но достигнет глубочайшей старости, а Аристотель расценивал большую раковину как признак хорошей памяти. На величину оттопыренности ушной раковины обращают внимание буддисты при отборе ребенка, которому надлежит стать не только воплощением бодхисатвы, но и далай-ламой.

Ушная раковина устроена очень сложно — в ней есть потовые и сальные железы, разнообразные возвышения и углубления, некоторые из которых имеют занятные анатомические названия: «завиток» и «противозавиток», «бугорок», «ладья», «козелок» и «противокозелок». В верхней части ушной раковины у людей иногда встречается так называемый сатиров бугорок. Все эти выступы и впадины нужны для улучшения качества звука. В частности, «козелок» понижает частоту резонанса, усиливая громкость звука.

Раковина уха представляет собой хрящевую ткань. В нижней части, так называемой мочке, хряща нет. Интересно, что мочка — исключительно человеческая часть тела, ни у одного из животных мочек нет. Полностью приросшая мочка уха встречается у 10% мальчиков и 21% девочек.

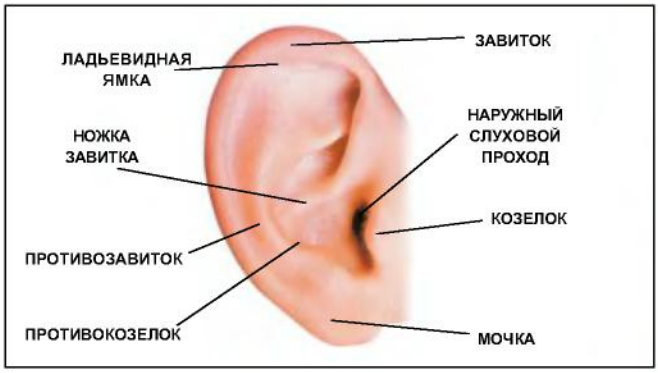
На наружном ухе «сходятся» различные нервы: тройничный, промежуточный, языкоглоточный, блуждающий и отростки шейного сплетения. Поэтому ушная раковина чрезвычайно чувствительна, на нее как бы спроецированы внутренние органы. Неудивительно, что уже в III веке нашей эры наружное ухо начали использовать в качестве зоны лечебного воздействия на организм — для иглоукалывания. Только на мочке иглотерапевты насчитывают 11 точек, связанных с зубами, глазами, языком, мышцами лица, половыми органами.

Форма ушной раковины индивидуальна: людей с одинаковыми ушами не существует. А вот температура ушей у всех обычно ниже температуры тела на 1,5—2 градуса. Мышцы ушной раковины развиты слабо, поэтому двигать ими могут лишь немногие: 19,9% мужчин и 9,6% женщин. Среди них — французская королева Мария Антуанетта и российская императрица Екатерина II. Но это, конечно, не отличительный признак царственных особ. Умел шевелить ушами и Робеспьер.

Полость ушной раковины переходит в воронкообразный извилистый наружный слуховой проход, который перекрывает барабанная перепонка. Длина прохода — около 24 мм, а диаметр — в среднем 7 мм. В наружном проходе происходит усиление поступающего

ник шума замкнутой поверхностью, пропускающей звук, на которой определенным образом расположены приемники и излучатели звука. Звуковая волна, падающая на такую поверхность изнутри, выходит наружу, полностью повторяя форму исходного звукового поля, но в противофазе с исходной волной. В результате происходит гашение звукового поля произвольной формы в широком диапазоне частот. Чуть позже подобная система была предложена во Франции М. Жесселем. В настоящее время развитие методов активного гашения звука находится в стадии бурного роста. Достаточно сказать, что более 60% всех публикаций в мире по вопросам борьбы с шумом посвящены именно активному гашению.

Современная технология активного гашения звука представляет собой достаточно сложную систему со специфическими алгоритмами управления. Она состоит, как правило, из приемников звукового сигнала, управляющего процессора и совокупности источников гасящего звукового поля. Используются различные алгоритмы: одни позволяют гасить поле в заданной области, другие уменьшают излучаемую звуковую энергию в целом, третьи могут использовать смешанные критерии управления в зависимости от поставленных задач. Такие системы применяются для создания активной звукоизоляции, активной виброизоляции, а также высокоэффективных индивидуальных средств защиты от шума («активных наушников»). Акустические активные системы позволяют улучшать акустические характеристики концертных и других залов в тех случаях, когда методы звукопоглощения





Ушная раковина собирает звуковые волны и направляет их в наружный слуховой канал. На ней имеются выступы и впадины, которые нужны для улучшения качества звука.

Специальный имплантат восстанавливает слух у больных с нарушениями системы передачи нервного импульса на слуховой нерв. Он представляет собой микрофон, преобразующий звук в электрические колебания, которые затем поступают на электроды, вживленные в «улитку». Электроды возбуждают электрический импульс в слуховом нерве.

звукового сигнала за счет резонанса стенок. Проход не только предохраняет барабанную перепонку от механических и термических воздействий, но и способствует (вне зависимости от атмосферных условий) поддержанию в ухе постоянной температуры и влажности. В стенках этого прохода имеются церуминозные (от латинского слова «сера» — воск) железы, выделяющие ушную серу. Барабанная перепонка, толщина которой около 0,1 мм, представляет собой пластинку из соединительной ткани.

Среднее ухо почти целиком располагается в пирамиде височной кости. Это — полость неправильной формы объемом 0,8—1,0 см^3. Она заполнена воздухом и связана с носоглоткой при помощи специального канала длиной 30—40 мм и диаметром просвета 1—2 мм, описанного в 1564 году итальянским врачом и анатомом Евстахием. Канал выполняет вентиляционную, дренажную (удаляет из среднего уха ненужные жидкости) и защитную функции. Кроме того, он поддерживает равенство давления с обеих сторон барабанной перепонки.

В полости среднего уха залегают слуховые косточки: «молоточек», «наковальня» и «стремечко» — самая маленькая кость нашего организма. Интересно, что они окончательно формируются у эмбриона и после рождения человека больше не растут. «Молоточек» похож на колотушку. «Наковальня» своим видом смахивает на коренной зуб. «Молоточек» способен ударять по «наковальне». Эти три маленькие косточки соединены между собой столь же маленькими суставчиками, в результате чего образуется подвижная цепь между барабанной перепонкой и специальным окном во внутреннем ухе. Благодаря такому рычажному механизму давление, передаваемое во внутреннее ухо, возрастает приблизительно в полтора-два раза.

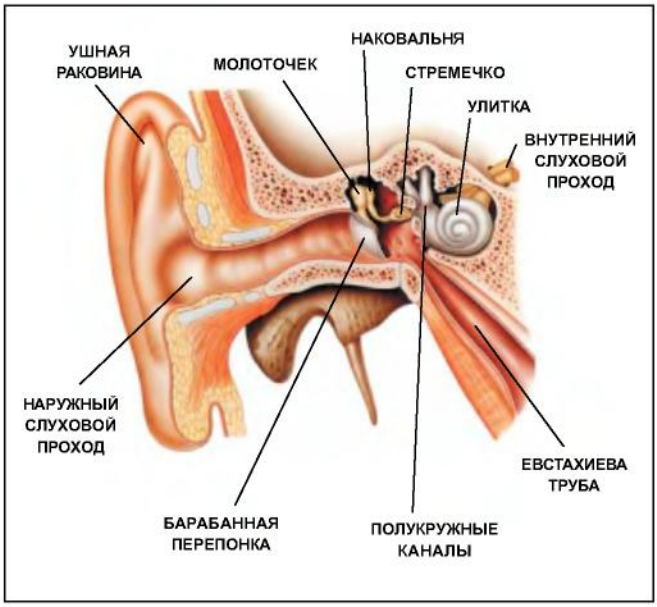
Теперь поговорим о внутреннем ухе. «Стремечко» воздействует на жидкость внутреннего уха, толкая ее в такт своему движению. Различают наружный (костный) и лежащий внутри него (так называемый перепончатый) лабиринты. Еще во внутреннем ухе

дают малый эффект или когда требуется, чтобы в зале акустические характеристики менялись в зависимости от мероприятия. В будущем такие системы непременно найдут применение и в городских квартирах. Только с помощью активного гашения звука можно уменьшить шум, проникающий с улицы при открытом окне.

Одна проблема: стоимость систем активного гашения достаточно высока — намного выше стоимости аналогичных пассивных систем. Однако не стоит забывать, что в ряде случаев методы активного гашения оказываются единственным доступным способом снижения шума.

●

Уровень окружающего шума в мире ежегодно растет. В основном это связано с увеличением удельной мощности машин, ведь звуковая энергия производственного процесса составляет определенную долю от общей выработанной машинами энергии. Кроме того, во всех отраслях промышленности наблюдается стремление облегчить конструкции машин и механизмов, уменьшить металлоемкость. А это означает, что их звукоизоляция тоже уменьшается. К счастью, перечень средств борьбы с шумом также постоянно увеличивается, а сами средства совершенствуется. Пока же единственный фактор, существенно ограничивающий широкое использование средств защиты от шума, — необходимость дополнительных финансовых затрат. Но никакие средства борьбы с шумом не помогут, пока каждый не начнет уважать покой окружающих.



Анатомически ухо представляет собой совокупность трех частей: наружного, среднего и внутреннего уха. Наружное ухо состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода. Барабанная перепонка находится на границе между наружным и средним ухом. Среднее ухо связано с глоткой евстахиевой трубой. Внутри него имеются три упруго соединенные между собой косточки («молоточек», «стремечко» и «наковальня»). Во внутреннем ухе расположены «улитка» и вестибулярный аппарат. Сигнал из внутреннего уха передается в мозг с помощью нерва во внутреннем слуховом проходе.

есть система полукруглых каналов, которые предназначены для реагирования на изменение положения тела в пространстве, и преддверие (как бы общий вход, с которого начинается передняя часть костного лабиринта — «улитка»). Итак, у человека орган слуха анатомически совмещен с органом равновесия. Вот почему полукружных каналов три, и они располагаются под прямым углом в разных плоскостях по отношению друг к другу.

Анатомические лабиринты уха лежат в толще каменистой части височной кости. В них происходят весьма сложные процессы, поскольку в зависимости от силы толчка «стремечка» меняется характер тока жидкости, заполняющей лабиринт. «Улитка» действительно внешне похожа на раковину садовой улитки: широкий костный канал, ход которого, сужаясь, закручивается, сделав чуть меньше двух с половиной оборотов вокруг костной оси — стержня, в котором проходят нервные волокна.

Внутри костной «улитки» располагается перепончатая «улитка», между ними — две полости, называемые лестницами: преддверная и барабанная. Такой термин не совсем точен: в этих лестницах нет ступеней. Они заполнены жидкостью — перилимфой, а между ними лежит улитковый проток, наполненный эндолимфой. Благодаря движениям перилимфы колеблются мягкие стенки «улитки». Затем колебания передаются в перепончатый лабиринт внутри «улитки». Колебания эндолимфы воздействуют на клетки так называемого кортиевого органа.

Этот орган, лежащий в улитковом ходе и представляющий собой своеобразную ленту, закрученную в спираль, описал итальянский анатом маркиз А. Корти (1822—1876). Кортиев орган находится на конце ветви слухового нерва. Его структуру открыл американский физик венгерского происхождения Дьерд Бекеши. В 1961 году за эту работу он был удостоен Нобелевской премии. Оказалось, что кортиев орган представляет собой сверхчувствительный механоэлектрический передатчик, который преобразует механическое раздражение волосков в электрический нервный импульс. Кровеносных сосудов в кортиевом органе нет, поэтому на его работе не сказываются сердечные сокращения.

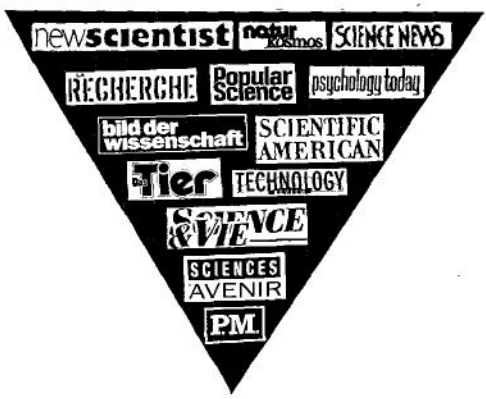
Распространяющиеся по жидкости «улитки» механические колебания возбуждают слуховые рецепторы на нервных окончаниях (их у нас около 17 000), затем импульсы передаются в кору головного мозга.

Участок, куда поступает электрический сигнал из кортиева органа, так называемый слуховой анализатор, располагается в височной доле коры головного мозга. С его помощью мы воспринимаем различные тоны, шумы, формируем музыкальные мелодии, оцениваем звучание слов, фраз, песен.

В наше время для глухих разработан имплантат, представляющий собой миниатюрный электронный протез внутреннего уха. В него вводится тонкий электрический проводок, который в зависимости от частоты и уровня колебаний воздуха по-разному возбуждает слуховой нерв. Перевод нервного сигнала в слуховой анализатор осуществляется в электронном процессоре величиной с сигаретную пачку, встроенном в протез.

Человек способен воспринимать звуковые колебания с частотой от 16—20 Гц до 20 кГц. Но мы не в состоянии услышать ни инфра-, ни ультразвуки. Животные (к примеру, летучие мыши, грызуны, хищные млекопитающие) часто способны улавливать акустические колебания как выше, так и ниже указанных величин.

Сальвадор Дали был прав, когда назвал ухо «самой совершенной частью на голове у женщины». Но великий каталонец немножко ошибался: ухо, без сомнения, самая совершенная часть и на голове мужчины.



БАНАНЫ ВЫМИРАЮТ ?

Вечная проблема растениеводства: селекционеры стремятся вывести самый лучший во всех отношениях сорт. Когда это удается, новый сорт вытесняет все или почти все остальные, после чего начинаются неприятности. Широко распространяются болезни и паразиты, приспособившиеся именно к этому сорту, а так как других сортов на полях почти не осталось — они ведь хуже, — то под угрозой оказывается само существование этой культуры как вида. Такая судьба угрожает сейчас бананам.

Причем с бананами дела обстоят серьезнее, чем с другими культурами. Банан одомашнен 15 тысяч лет назад, и за тысячи лет разведения его генетическое разнообразие настолько снизилось, что на плантациях не найдется разновидностей, которые не поддаются болезням. Грибковая или бактериальная болезнь, возникнув в одной стране, может обойти весь тропический пояс. И прилавки окажутся пустыми.

Подавляющее большинство бананов, лежащих на наших лотках и прилавках, да и продающихся во всем мире, относятся к сорту Кавендиш. По всему миру ежегодно съедается сто миллиардов плодов этого сорта. Все они одинаковы, как близнецы, хотя выращены в разных странах и восходят к экземпляру, найденному в начале прошлого века в Юго-Восточной Азии. Отросток от него привезли в ботанический сад в Гондурасе. В коммерческое разведение Кавендиш пустили около полувека назад.

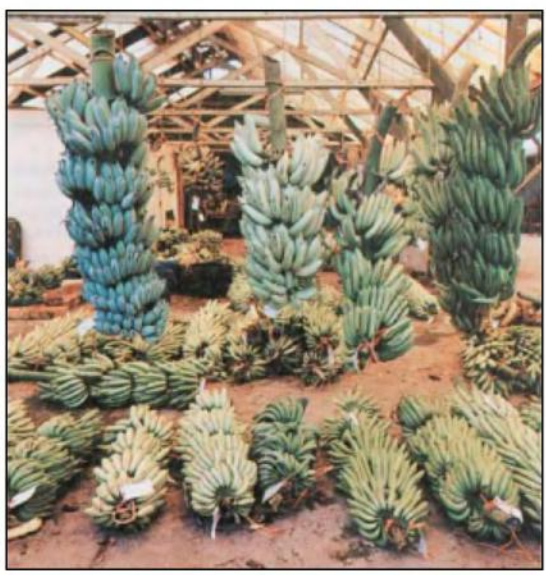
Однако до того в мире преобладал другой сорт — Гро-Мишель. Он был крупнее, слаще и вкуснее Кавендиша. Но в начале прошлого века плантации Гро-Мишеля начала косить «панамская болезнь». Грибок, ее вызывающий, появился впервые в Суринаме, уже в 20-х годах достиг Гондураса (тогда эта страна была первым в мире экспортером бананов, сейчас она на третьем месте, за Эквадором и Коста-Рикой). Производители пытались убежать от болезни, забрасывая плантации, зараженные спорами грибка, и вырубая или выжигая в лесу новые поля. Однако это не помогало, и к началу 60-х годов возник мировой дефицит бананов, а основные экспортеры обанкротились. Тогда и выступил на первый план Кавендиш, уступающий старому сорту по многим качествам, зато устойчивый к опасному грибку. Потребителям пришлось привыкать к новому вкусу.

В 1992 году в Азии обнаружили новый штамм панамского грибка, пожирающий и сорт Кавендиш. С тех пор этот штамм, которому присвоен номер 4, опустошил банановые планта-

Для защиты от грибков растения опрыскивают фунгицидами, покрыв плоды полиэтиленовыми мешками. В цене покупаемых нами бананов расходы на опрыскивание составляют 15—20%.



Образцы плодов некоторых сортов бананов, разводимых в Гондурасе. Длина спелого банана у разных сортов от 5 до 50 см.



ции Индонезии, Малайзии, Австралии и Тайваня. Африка и Латинская Америка пока свободны от штамма 4, но это лишь вопрос времени. В Латинской Америке зато уже появилась другая грибковая болезнь — «черная сигатока» (впервые отмечена в долине Сигатока на острове Фиджи в 1963 году). Если бананы вымрут, в тропиках 20 миллионов человек окажутся без средств к существованию.

Поэтому селекционеры готовятся заменить Кавендиш новым сортом, устойчивым к штамму 4 и к «черной сигатоке». В небольшом ботаническом саду Гондурасского фонда сельскохозяйственных исследований растет более 300 разновидностей банана. Исследователи стремятся традиционным путем скрещивания и отбора вывести новый сорт, который не боялся бы грибков, а по вкусу и внешнему виду был бы как можно более близок к привычному Кавендишу. Неприятность в том, что темпы обычной селекционной работы не поспевают за скоростью эволюции грибка. От опыления до созревания фруктов проходит около четырех месяцев. Потом надо добыть семена. За 15 тысяч лет человек превратил банан в почти бессемянное растение (так вкуснее!), размножаемое отростками. Поэтому для поиска гибридных семян бананы протирают через мелкую сетку. Одно семечко приходится примерно на триста плодов, а из трех семян прорастает одно. Потом надо вырастить растение и проверить, заражается ли оно грибками.

На другой стороне земного шара, в Бельгии, ученые стараются максимально ускорить этот процесс методами генной инженерии. В лаборатории тропических культур при Католическом университете в городе Леувен более 1200 разновидностей бананов содержатся на питательной среде в виде клубочков меристемной ткани или крошечных растеньиц в пробирках. Их генный материал хранится в жидком азоте. Пересаживая гены от других растений, бельгийские генетики получают новые сорта бананов. Так, внедрив в банан ген из редиски, они создали сладкий сорт, не боящийся «черной сигатоки». Как подчеркивают генетики, только их методы позволят спасти Кавендиш, поскольку этот сорт полностью лишен семян и потому не поддается обычной селекции.

Сколько лет у биологов в запасе? Некоторые специалисты отводят Кавендишу еще пять лет, другие — десять. Оптимисты говорят, что успеют обогнать болезнь. Пессимисты считают, что любителям фруктов придется перейти на яблоки.

ЭКОНОМИКА СЧАСТЬЯ

Есть в Гималаях небольшое государство — королевство Бутан (не путать с одноименным углеводородом). Его король Джигме Сингай Вангчук, обращаясь в 1972 году с тронной речью к Национальной ассамблее, заявил, что благосостояние страны должно измеряться не внутренним валовым продуктом (ВВП), а внутренним валовым счастьем (ВВС). С тех пор многое изменилось в Бутане, но премьер-министр, как заведено с 1972 года, в своем ежегодном отчете о состоянии нации освещает положение дел с четырьмя «столпами ВВС». Таковыми в королевстве считаются: обеспечение справедливого и устойчивого социально-экономического развития, сохранение и развитие традиционных культурных ценностей, охрана природы и правильное управление страной.

Все больше психологов и экономистов находят в этом нетрадиционном показателе развития страны немалый смысл. Такие показатели, как ВВП или реже применяемый совокупный общественный продукт, не учитывают многие ценности, производимые в стране или, наоборот, теряемые ею. Это, например, стоимость неоплачиваемой работы добровольцев (вроде нашей общественной работы или субботников советского времени), стоимость здоровья, которое люди накапливают во время правильно проведенного отдыха, экономические потери, связанные с деградацией окружающей среды. Счастливый, довольный жизнью человек и трудится лучше несчастного, так что неэкономический показатель явно влияет на экономику.

Американские психологи Эд Динер и Мартин Зелигман считают, что основной целью политиков должно быть повышение благосостояния граждан, а измерять успехи в этой области надо по трем показателям: по ВВП, уровню образования и здравоохранения в стране и по такому субъективному показателю, как уровень удовлетворенности жизнью. Как подчеркивают эти специалисты, с 1945 года американский ВВП на душу населения утроился, но социологические опросы показывают, что «уровень счастья» населения остался примерно прежним, скорее даже немного упал. Так же обстоит дело в других странах западного мира. Однако, например, в Дании за последние 30 лет число довольных жизнью людей выросло, и причины этого неясны.

Динер считает, что хорошо было бы наладить постоянное слежение за «уровнем счастья» в стране примерно так, как это делают для измерения рейтинга телепередач. Надо выбрать какое-то количество семей в разных слоях общества и попросить их членов регулярно регистрировать свое настроение. Динер понимает, что такое постоянное обследование будет стоить немалых денег, но оно обойдется значительно дешевле, чем регулярный расчет экономических показателей. Психолог не думает, что ВВС может или должен заменить ВВП в качестве основного показателя прогресса страны, но он надеется, что в скором времени цифры ВВС будут публиковаться вместе с данными о подъеме и падении акций.

Голландский психолог Рут Венховен, редактор международного «Журнала исследований счастья», вывел обобщенный показатель удовлетворенности жизнью в той или иной стране. Его показатель называется «Годы счастливой жизни» и в нем комбинируются данные о продолжительности жизни и о степени довольства жизнью. Так, в Канаде средняя продолжительность жизни составляет 78,6 года, а средний уровень удовлетворенности жизнью (вполне субъективный показатель, измеряемый при опросах по условной шкале) —0,763 балла. Венховен перемножает их, получается 60 «счастливых

лет». Подобный же расчет для США дает 57 лет, для Голландии — 59, Индии — 39. Россия (29 «счастливых лет») немного отстает по этому показателю от ЮАР (30,8) и Нигерии (32,7).

Неэкономическими показателями развития заинтересовалось и правительство Англии. В 2003 году секретариат Кабинета министров провел ряд семинаров по удовлетворенности жизнью, а администрация премьер-министра рекомендовала при выборе путей реформ в здравоохранении и образовании останавливаться на том варианте, который даст наибольшее увеличение этого показателя.

Конечно, как заметил еще Аркадий Гайдар, что такое счастье — каждый понимает по-своему. Действительно, Руут Венховен насчитал 15 научных определений этого понятия. И степень удовлетворенности жизнью не то же, что ощущение счастья. При опросах, регулярно проводимых по всему миру, людям задают два вопроса: насколько вы счастливы сейчас и как высоко оцениваете удачность своей жизни в целом? В некоторых странах общая удовлетворенность жизнью низка, а счастливых людей много. Обычно это свойственно развивающимся странам, в которых положение сейчас улучшается, и на этом фоне прошедшая жизнь кажется респондентам особенно неудачной. Так, Нигерия по количеству очень счастливых людей занимает первое место в мире, а по степени удовлетворенности жизнью она ближе к средним показателям по всей Земле.

Неясны и связи удовлетворенности жизнью с уровнем благосостояния. Жители богатых, промышленно развитых азиатских стран, таких, как Япония и Южная Корея, субъективно менее довольны жизнью, чем полагалось бы по уровню их доходов. А вот многие жители США и некоторых других западных стран часто чувствуют себя более счастливыми, чем, казалось бы, позволяет их материальное благосостояние.

Разные цивилизации по-разному относятся к счастью и чувству довольства. В западных странах с их общепринятым индивидуализмом эти чувства часто рассматриваются как мера личного успеха. Быть несчастным означает, что вы неудачник, вы не сумели правильно распорядиться своей жизнью и теми возможностями, которые предоставляет окружающий мир. Именно поэтому американцы всегда на вопрос «как дела?» отвечают бодрым «прекрасно!», и только близкому человеку, и то не всегда, могут рассказать о том, как на самом деле обстоят их дела. Примерно такое же отношение к счастью и в латиноамериканских странах. Психологи полагают, что эта особенность нередко завышает при опросах число счастливых людей. Однако кое-где удачливость, успешность, удовлетворенность жизнью считаются даже чем-то не вполне приличным, и на вопрос «как дела?» люди предпочитают отвечать «да так, понемногу», а то и начинают жаловаться на жизнь. В таких странах процент счастливых в опросах оказывается ниже реального.

В странах, где больше ценится коллективизм, например в Китае, Японии, Южной Корее (в Северной такие опросы не проводились — там заведомо счастливы 100% населения), люди относятся к счастью с большой долей фатализма. Там принято считать, что счастье ниспосылают небеса. Как считает корейский психолог Юнкук Су, это освобождает людей от чувства неполноценности или вины за то, что они не очень счастливы. Если счастье дают боги, то вы вполне можете быть достойной и замечательной во всех отношениях личностью, вам просто пока не везет.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Подсчитано, что пчелы приносят в валовой внутренний продукт США 15 миллиардов долларов в год. И в основном не за счет меда, воска или прополиса, а за счет повышения опыляемости сельскохозяйственных культур.

■ Взрослый человек ежедневно теряет в среднем 85 тысяч клеток мозга, а регенерируют у него за то же время всего 50 клеток.

■ По мнению некоторых специалистов, пароли для доступа к компьютеру или для входа в Интернет отомрут уже примерно через год. Вместо пароля компьютер будет распознавать ваш отпечаток пальца или рисунок радужной оболочки глаза.

■ В легковом автомобиле среднего класса около 5000 точек сварки. Примерно половину из них можно было бы заменить клеевыми соединениями, сэкономив на каждом автомобиле около 70 евро.

■ Европа намерена с 2010 года ввести плату за проезд по дорогам для всех грузовиков весом более 3,5 тонны.

■ По данным итальянских геофизиков, вулкан Этна сдвигается в сторону моря на несколько сантиметров в год.

■ Жители тихоокеанского архипелага Тувалу, постепенно погружающегося в воду из-за подъема уровня воды в океане (см. «Наука и жизнь» № 11, 2004 г.), решили не ждать, пока их острова окончательно утонут, и загодя начать переселение. Их всего 11 500 человек. Новая Зеландия согласна принять всех, но постепенно, партиями по 350 человек в год на протяжении 30—40 лет. Океанографы считают, что острова полностью исчезнут в результате глобального потепления лет за 50.

■ Крупнейший в мире производитель велосипедов — Китайская велосипедная компания объявила о своем банкротстве. Фирма не получает прибыли последние пять лет. Тем временем в 2005 году продажа автомобилей в КНР выросла на 15% по сравнению с 2004 годом.

■ Исследователи из университета Иллинойса в Чикаго (США) обнаружили, что в изюме содержится не менее пяти соединений, подавляющих рост бактерий, которые вызывают кариес и пародонтоз. Предлагается добавлять эти природные вещества в другие сласти, опасные для зубов, например в шоколад и жевательную резинку.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: **«New Scientist»** (Англия), **«Geo»**, **«Natur + Kosmos»** и **«VDI-Nachrichten»** (Германия), **«American Scientist»**, **«Discover»** и **«Popular Science»** (США), **«Recherche»**, **«Science et Vie»** и **«Sciences et Avenir»** (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из Интернета.

«ЧЕСТЬ

В 2002 году в нашей стране появилась Высшая Российская Общественная награда — знак ордена св. Александра Невского «За труды и Отечество». Об истории ее появления рассказывает автор идеи президент корпорации «Би-Газ-Си», доктор экономических наук, профессор Александр Михайлович ВОЛОВИК.



Первый лауреат Высшей Российской Общественной награды Патриарх Московский и Всея Руси Алексий II. Орден вручает мэр Москвы Ю. М. Лужков.

Учредителями Высшей Российской Общественной награды — знака ордена Святого Александра Невского «За труды и Отечество» стали Российская академия наук, Всеобщая конфедерация профсоюзов, Торгово-промышленная палата РФ, Российский союз промышленников и предпринимателей, Правительство Москвы, Олимпийский комитет РФ, а также видные государственные и общественные деятели России.

Идея возрождения ордена Святого Александра Невского «За труды и Отечество» появилась неслучайно. Орден имени выдающегося русского полководца и государственного деятеля был учрежден еще в 1724 году императором российским Петром I для награждения за выдающиеся государственные и военные заслуги. Александр Невский — один из наиболее почитаемых государственных деятелей в истории России. В тяжкое время он сумел отстоять русские земли от западных завоевателей, умелой политикой в отношениях с Золотой Ордой уберег государство от разорения. Александр Невский никогда не участвовал в междоусобицах. Не желая проливать кровь соотечественников, он оставлял княжеский престол и удалялся в добровольную ссылку до тех пор, пока народ вновь не звал его на княжение, видя в Александре Ярославиче своего единственного спасителя.

Кавалерами ордена Святого Александра Невского стали прославленные полководцы и флотоводцы, государственные деятели, выдающиеся сыны Отечества, среди которых А. В. Суворов, М. И. Кутузов, Ф. Ф. Ушаков, Н. Н. Раевский, М. А. Милорадович, М. И. Платов и др.

Директор Государственного Эрмитажа М. Б. Пиотровский.



После 1917 года наступило время иных наград, но в 1942 году на советских боевых наградах вновь появились имена Невского, Суворова, Кутузова, Нахимова и Ушакова. Интересно, что на новом ордене Александра Невского его автор архитектор И. С. Телятников воспроизвел профиль актера Николая Черкасова, сыгравшего роль Александра Невского в одноименном фильме.

Конкурс на соискание Высшей Российской Общественной награды — знака ордена Святого Александра Невского «За труды и Отечество» является продолжением традиций награждения самых достойных россиян, восславивших Родину своим трудом. Это оказание почестей тем, чьи заслуги общество признало наилучшими.

Награждению предшествует широкий общественный конкурс. Соискатели награды выдвигаются общественными организациями и объединениями, органами местного самоуправления, региональной и федеральной власти. Итоги конкурса подводит Экспертно-редакционный Совет под председательством мэра Москвы Ю. М Лужкова. Членами Совета стали известные общественные и политические деятели государства, представители российской культуры, науки и бизнеса: А. Д. Жуков, Б. В. Грызлов, С. В. Степашин, Д. Ф. Мезенцев, министры РФ: С. В. Лавров, А. С. Соколов, Ю. Я. Чайка, а также Е. М. Примаков, Управляющий делами Патриархии владыка Климент и др. Имена лауреатов и номинантов кон-

ПРЕВЫШЕ ВЫГОДЫ!»



В. В. Путин, лауреат награды.

курса заносятся в «Золотую книгу славы России», призванную увековечить память о награжденных. Уверен, что «Золотая книга славы России» станет летописью славных дел современников, важным историческим свидетельством, к которому будут обращаться многие поколения россиян.

Всероссийский конкурс проводится по нескольким номинациям: «Славные сыны и дочери России», «Лидер отрасли», «Руководитель XXI века», «Славные сыны и дочери столицы», «Меценаты», «Бизнес-элита», «Политическая и культурная элита», «Партнеры России», «Престиж», «Слагаемые успеха», «Инвестиционный проект». Это привлекает внимание соотечественников к личностям, способным увлечь силой интеллекта и нравственной позицией вне зависимости от области и рода их занятий. Имена ученых, производственников, организаторов большого, среднего и малого бизнеса, деятелей церкви, культуры, спорта, показывающих пример истинного служения России, должны быть известны современникам и сохранены для потомков с тем, чтобы дело возрождения и укрепления государства всегда почиталось первейшей и важнейшей обязанностью каждого гражданина, каждого патриота своего Отечества. Об этом рассказывается на страницах регулярно издаваемого альманаха «Россия. Москва Первопрестольная». Хочу отметить, что альманах — книга достаточно уникальная. На ее страницах заново оживают «дела давно минувших дней». Героическая слава российских городов, жизнь духовных наставников народа, несгибаемая стойкость россиян, мужественные победы наших пращуров предстают перед взором читателей во всем величии и красоте, не дав забвению погрести под зыбучими песками столетий славное прошлое наших народов...

Идея учреждения Высшей Российской Общественной награды — знака ордена Святого Александра Невского «За труды и Отечество» была высоко оценена политическим руководством страны, Русской православной церковью, руководителями регионов и общественных организаций.

В письме в адрес Совета Президент Российской Федерации В. В. Путин сказал: «Инициатива Экспертно-редакционного Совета по возрождению ордена Святого Александра Невского «За труды и Отечество»

Художественный руководитель Театра на Таганке Юрий Любимов (крайний слева).



Инженер А. М. Воловик прошел путь от рабочего в 15 лет до управляющего трестом, начальника объединения, генерального директора научно-производственного комплекса корпорация «БИ-ГАЗ-СИ». Около 20 лет работал на стройках нефтегазодобывающих предприятий Крайнего Севера. «Заслуженный нефтегазостроитель». Активно занимается научной и преподавательской деятельностью. Доктор экономических наук, профессор, с 1991 года преподает «Биржевое дело» в Российской экономической академии им. Г. В. Плеханова. Избран членом-корреспондентом и действительным членом 12 российских и зарубежных академий. А. М. Воловик является одним из учредителей московской и российской Торгово-промышленных палат, избран президентом Российского союза неправительственных организаций «Отечество».

За весомый личный вклад в экономическое развитие России, науку, создание новых рабочих мест, строительство объектов для населения, внедрение технологий XXI века, большую преподавательскую, общественную работу, благотворительную деятельность А. М. Воловик награжден пятью медалями и четырьмя орденами.



Более подробные сведения можно найти на сайте www.rusol.ru

Тел. 625-01-10



Главный трансплантолог Минздрава РФ В. И. Шумаков.



Заслуженный учитель РФ Л. И. Мильграм.



Художественный руководитель Московского театра «Современник» Г. Б. Волчек.



— это благородное начинание, способствующее сплочению властных структур, общественных организаций, научных, культурных, политических и финансовых кругов России. Искренне верю в то, что проведение этого конкурса даст стимул общественному мнению для формулирования национальной идеи как идеи, рожденной гражданским обществом. Необходимо хранить и беречь наши хорошие традиции, историю, российскую культуру, поэтому проводимый конкурс — это начало большой работы в нашем обществе по возрождению нравственных ценностей у населения России».

Председатель Экспертно-редакционного Совета мэр Москвы Юрий Михайлович Лужков написал: «Высшая Российская Общественная награда сродни государственной. Это признание заслуг лауреатов, лучших представителей российского общества. Проведение конкурса — яркий пример совместной акции законодательных органов, исполнительной власти, научных, культурных, политических, финансовых кругов и общественных структур».

Деятельность Экспертно-редакционного Совета высоко оценили руководители российских регионов: глава республики Карелия С. Л. Катанандов, президент Татарстана М. Ш. Шаймиев, губернаторы М. М. Прусак, А. Г. Хлопонин.

По-настоящему благие, полезные для государства и общества деяния сограждан не должны более оставаться незамеченными. Цель нашей постоянной акции — показывать и рассказывать людям о том, что честный труд не только единственно возможный способ существования человека, но и самый полезный, как для общества в целом, так и для него самого и его близких.

«Честь превыше выгоды» — таков девиз Высшей Российской Общественной награды. В этом, как я считаю, и заключен основной смысл наших усилий по возрождению ордена Святого Александра Невского «За труды и Отечество».

Генеральный директор «Мосводоканалстроя» Э. Е. Рубинштейн (слева) и генеральный директор ОАО «Мосинжстрой» С. И. Свирский.

● УЧЕНЫЕ ШУТЯТ

А ТАКЖЕ В ОБЛАСТИ БАЛЕТА...



Научный журнал «Сайенс» рассказал о необычном эксперименте, проведенном в Лондонском физическом институте по случаю объявления 2005 года «годом Эйнштейна».

Опыт проводился в свето- и звукоизолированной камере объемом $1{,}5 \cdot 10^4$ кубических метров с возвышением у передней стенки и углублением перед этим возвышением. Возвышение освещалось светом с длинами волн от 3000 до 7600 ангстрем. В углублении размещался комплекс пневматических и механических вибраторов, производивших последовательность звуков, разработанную Францем Легаром в 1905 году, то есть в тот самый год, когда Эйнштейн создал теорию относительности. Одновременно на возвышении группа из танцоров — 11 женщин и 11 мужчин — выполняла движения, разработанные в 2005 году молодым балетмейстером Марком Болдуином, который решил доказать свою гипотезу: работы Альберта Эйнштейна имеют глубокое эмоциональное содержание, пригодное для передачи средствами балета.

В задней части камеры, на ее днище, размещалось несколько сотен наблюдателей, пожелавших участвовать в опыте и заплатить за это от 20 до 35 фунтов стерлингов. Звуковые волны из углубления достигали наблюдателей позже, чем световые, но этот эффект, как и искривление пространства — времени между неподвижными наблюдателями и движущимися танцорами, был сочтен для условий и цели опыта пренебрежительно малым.

В начале эксперимента танцоры изображали броуновское движение, которое изучал Эйнштейн. Па-де-де отразило взаимоотношения между ядром атома и электроном. Группа танцоров в красном преследовала группу в синем, выгнав ее со сцены и изобразив этим красное смещение. Балерина в волнистой пачке и с надувным шариком на голове представила двойственную природу фотона как волны и частицы. Танцоры часто двигались в темпе, существенно отличающемся от темпа музыки, — это был намек на относительную природу времени и его замедление при скоростях, близких к скорости света. Наконец, участники эксперимента сумели изобразить даже превращение материи в энергию согласно формуле $E = mc^2$.

Наградой им были бурные аплодисменты наблюдателей. Балетный критик журнала «Сайенс», для того чтобы определить, прав ли в своей гипотезе Марк Болдуин, провел мысленный эксперимент: если устранить из начальных условий опыта программку с объяснениями балетных номеров, которой снабжались все наблюдатели, имело бы представление такой же успех? И пришел к выводу: нет, не имело бы. Отсюда недвусмысленно вытекает, что открытия Эйнштейна действительно обладают большой эмоциональной, художественной и культурной ценностью.

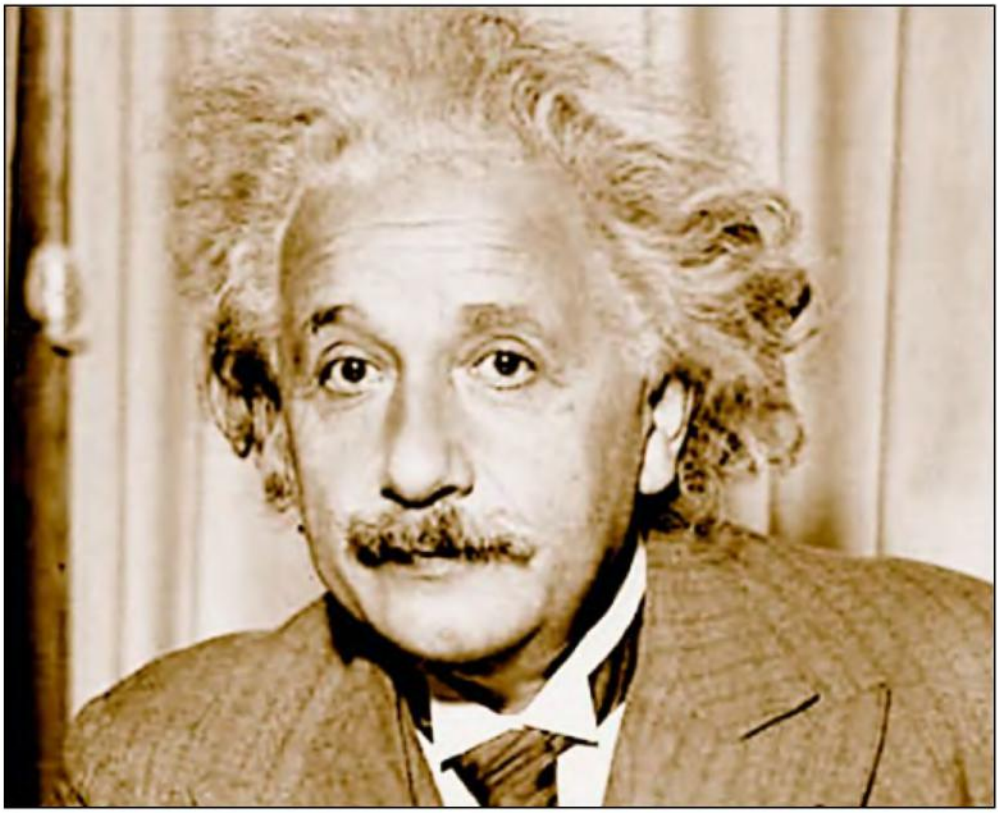
На снимке: «Броуновское движение».

НОВЫЕ КНИГИ
издательства "ТЕХНОСФЕРА"
www.technosphera.ru

В. Календер. **Компьютерная томография:** Основы, техника, качество изображений и области клинического использования.

Книга выходит на русском языке одновременно со вторым изданием на английском и содержит полную и наиболее актуальную информацию. В ней подробно описаны технические основы компьютерной томографии (КТ), алгоритмы реконструкции изображений, анализ качества изображений, методы трехмерной обработки данных КТ, вопросы лучевой нагрузки и основные области клинического применения метода.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, в первую очередь — на специалистов по лучевой диагностике, медицинских физиков, студентов медицинских институтов.



ЭЙНШТЕЙН И СОВРЕМЕННАЯ КАРТИНА МИРА

Доктор физико-математических наук Б. БОЛОТОВСКИЙ.

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Книга Эрнста Маха «Механика» оказала на молодого Эйнштейна большое влияние. В этой книге Мах подверг критическому анализу многие положения ньютоновской механики. В частности, он отвергал представления Ньютона об абсолютном пространстве и абсолютном времени. Ньютон писал:

«Абсолютное, истинное, математическое время само по себе и по своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему протекает равномерно и иначе называется длительностью....»;

«Абсолютное пространство по самой своей сущности, безотносительно к чему-либо внешнему, остается всегда одинаковым и неподвижным...»;

«Абсолютное движение есть перемещение тела из одного абсолютного его места в другое...».

Другими словами, по Ньютону, существует некоторая выделенная система отсчета и в этой системе координаты тела и показания часов имеют абсолютное значение. Эта система отсчета — главная, а все остальные — вспомогательные.

Мах по этому поводу высказался следующим образом:

«Об абсолютном пространстве и абсолютном времени никто ничего сказать не может; это чисто абстрактные вещи, которые на опыте обнаружены быть не могут. Все наши основные принципы механики представляют собою, как это было уже подробно показано, данные опыта об относительных положениях и движениях тел»; «Для меня *вообще* существует только относительное движение...».

Мы приводим здесь лишь краткие выдержки, которые, однако, с ясностью показывают мнение Маха. В «Механике» он подробно обосновал свою точку зрения. С полным основанием Маха считают предтечей теории относительности.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 2, 2006 г.

Отметим, что труды Маха оказали значительное влияние на развитие физики и философии. Однако его философские и естественно-научные взгляды подверг резкой критике В. И. Ленин, и поэтому книги Маха, и в том числе «Механика», в советское время не издавались. После распада Советского Союза «Механика» и некоторые другие работы Маха были переизданы (впервые они были переведены на русский язык и вышли еще в царской России).

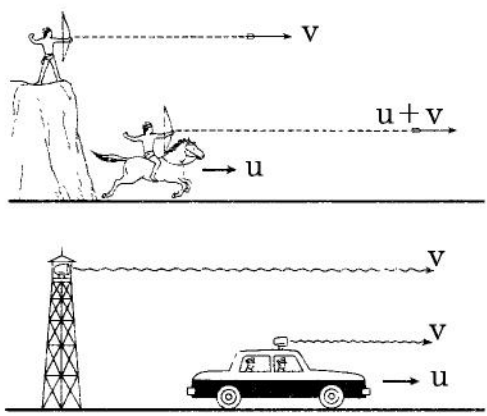
Идею относительности Эйнштейн принял и усвоил из работ Маха. Однажды Эйнштейна спросили, знал ли он про опыт Майкельсона, когда писал свою работу 1905 года по теории относительности. Он ответил, что это был очень красивый опыт, важный для истории физики, но не помнит, знал ли про него в то время. И добавил, что и без этого был убежден в справедливости принципа относительности.

Три работы заложили основы специальной теории относительности: статьи Лоренца 1904 года, Пуанкаре 1905 года (и ее расширенный вариант, напечатанный в 1906 году) и Эйнштейна 1905 года. Но получилось так, что ученый мир воспринял в первую очередь работу Эйнштейна. Выдающийся физик-теоретик Вольфганг Паули в своей книге «Теория относительности», которая была написана в 1921 году (ему был тогда всего 21 год!) и принадлежит к числу лучших и наиболее известных монографий и по общей теории относительности, и по специальной, писал: «Основы новой теории довел до известного завершения Эйнштейн. Его работа 1905 года была направлена в печать почти одновременно с сообщением Пуанкаре и написана без осведомленности о работе Лоренца 1904 года. Исследование Эйнштейна содержит не только все существенные результаты обеих названных работ, но также, прежде всего, изложение совершенно нового и глубокого понимания всей проблемы».

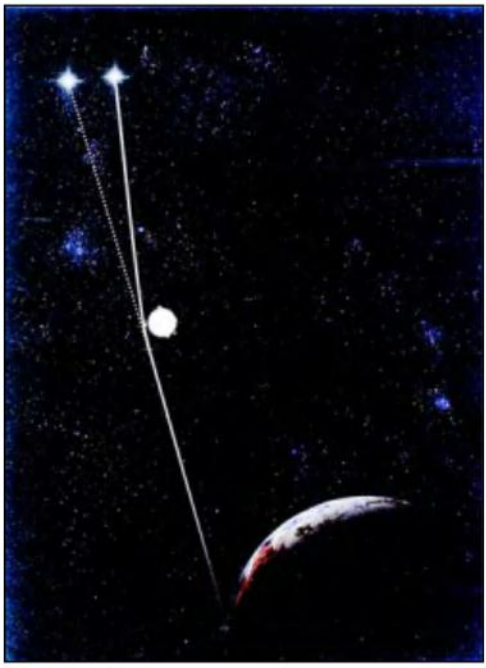
В том же 1905 году Эйнштейн опубликовал еще одну работу, посвященную одному очень важному выводу из специальной теории относительности. Он озаглавил ее вопросом: «Зависит ли инерция тела от содержащейся в нем энергии?». Речь в статье шла о связи между массой тела m и содержащейся в нем энергией E. Сравнительно простым путем в этой статье была доказана справедливость равенства $E=mc^2$. Эта знаменитая формула, которую часто называют законом эквивалентности массы и энергии, указывает на одну существенную черту теории относительности.

Обычно считается, что механика теории относительности мало отличается от ньютоновской механики до тех пор, пока скорость тел мала по сравнению со скоростью света. Если же скорость тела сравнима со скоростью света, различия между механикой Ньютона и механикой теории относительности становятся настолько велики, что ньютоновской механикой пользоваться уже нельзя. Но между ними имеется все же одно важнейшее различие даже при сколь угодно малых скоростях. В механике Ньютона энергия покоящегося тела массой m равна нулю, а в механике теории относительности энергия покоящегося тела равна mc^2. Это — огромный запас энергии. В одном грамме вещества сокрыта энергия в миллионы киловатт-часов. И по меньшей мере часть этой колоссальной энергии может быть обращена на пользу человечества.

Для человека, не разобравшегося в теории относительности, многие ее выводы кажутся очень странными. Во всяком случае, они не согласуются со многими правилами, которые нам известны еще со школьных лет и которые мы привыкли считать незыблемыми, само собой разумеющимися. Вот пример: предположим, что по реке плывет плот с человеком. Его скорость равна скорости течения. На берегу тоже стоит человек, и относительно него скорость плота равна скорости течения. К плоту причален катер. Катер отходит от плота и плывет вниз по течению. Человек на плоту определяет скорость катера относительно плота. Таким образом, нам известны две величины — скорость плота относительно берега и скорость катера относительно плота. Как из этих данных определить скорость катера относительно берега? Очень просто — надо сложить скорость течения и скорость катера. Если для скорости течения принять обозначение $v_{теч}$, а для скорости катера относительно плота (это то же самое, что скорость катера в стоячей воде) принять обозначение $v_{кат}$, то ско-



Выдвинутый Эйнштейном принцип постоянства скорости света кажется неочевидным. Ведь стрела, выпущенная всадником, летит быстрее стрелы, которую выпустил стоящий человек. Однако звуки сирены на вышке и автомобильного гудка распространяются с одинаковой скоростью. Это же справедливо и для других волновых процессов: волны на воде, например от брошенного камня и от носа корабля, разбегаются с одинаковыми скоростями.



Гравитационное поле Солнца отклоняет световой луч. Из-за этого звезда, наблюдаемая вблизи солнечного диска, кажется смещенной на небольшой угол.

рость катера относительно берега реки определится суммой

$$v_{теч} + v_{кат}. \qquad (1)$$

Теория относительности дает другое выражение для этой величины. Скорость катера относительно берега оказывается равной

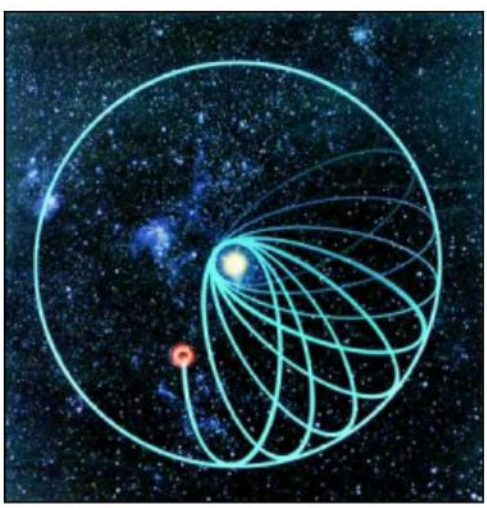
$$\frac{v_{теч} + v_{кат}}{1 + \dfrac{v_{теч} \times v_{кат}}{c^2}}. \qquad (2)$$

Обычно, в наших земных условиях, и скорость течения $v_{теч}$, и скорость катера $v_{кат}$ настолько малы по сравнению со скоростью света, что добавка к единице в знаменателе пренебрежимо мала. Для скоростей малых в сравнении со скоростью света (напомним, что скорость света в вакууме c равна почти 300 000 км/с) формула сложения скоростей (2), которая следует из теории относительности, практически совпадает с привычной для нас формулой (1) – с арифметической суммой скоростей. Но когда скорости движения становятся сравнимы со скоростью света, различие между формулами (1) и (2) становится очень велико.

Рассмотрим такой пример: в лаборатории атомное ядро разогнали до скорости, составляющей девять десятых от скорости света c. Значит, скорость ядра относительно Земли равна 0,9 c. В полете ядро распадается, из него вылетает электрон и летит вперед по направлению движения ядра. Пусть скорость электрона относительно ядра тоже 0,9 c. Как определить скорость электрона относительно Земли? Формула (1), нам понятная и знакомая, говорит, что скорость электрона относительно Земли равна 1,8 c, то есть электрон летит быстрее света на 240 000 км/с. Однако эта формула неприменима в случае столь высоких скоростей. Формула (2), полученная в теории относительности, дает другой результат: скорость электрона относительно Земли равна 298 343 км/с. Это очень много, но все же меньше скорости света. И вообще, сложение скоростей по формуле (2) всегда дает результат, не превышающий скорость света. Скорость материального тела в инерциальной системе координат превысить ее не может.

Еще одно удивительное следствие теории относительности. Предположим, что два межпланетных корабля летят встречными курсами. На каждом из них имеется хронометр. Они совершенно одинаковы, сделаны одним мастером, и скорость их хода тоже одинакова. И вот, когда корабли пролетают один мимо другого, пилот одного из них сравнивает ход своего хронометра с ходом хронометра на встречном корабле и видит, что хронометр на встречном корабле идет медленнее. Движение меняет ход времени!

Из теории относительности вытекал еще ряд необычных предсказаний. Интересно отметить, что в 1905 году, когда появилась работа Эйнштейна, только, может быть, одно или два из них были проверены. Большую часть предсказаний специальной теории относительности подтвердили значительно позднее, в середине XX века. Интересно отметить, что в 1915 году, спустя десять лет после создания специальной теории относительности, Эйнштейн сделал следующий



Меркурий, ближайшая к Солнцу планета, обращается вокруг нашего светила по очень сильно вытянутой эллиптической орбите. Под влиянием релятивистских эффектов в сильном гравитационном поле Солнца орбита планеты медленно поворачивается, совершая полный оборот за 360 000 лет.

Густав Роберт Кирхгоф (1824—1887) — немецкий физик. Построил общую теорию протекания электрического тока, в том числе в разветвленных цепях. Установил один из основных законов теплового излучения, предложил концепцию абсолютно черного тела и создал его модель.



шаг и сформулировал общую теорию относительности. Она также давала важные предсказания, например, что световой луч, проходящий мимо массивного тела, должен им отклоняться. Такое отклонение можно было рассматривать и как следствие ньютоновской механики, но она давала в два раза меньший угол отклонения. Измерения, проведенные в 1919 году во время солнечного затмения, подтвердили результат Эйнштейна. Другим следствием общей теории относительности стало объяснение одной особенности в движении планеты Меркурий — поворот его перигелия. Так что можно сказать, что следствия общей теории относительности были проверены и подтверждены раньше, чем следствия специальной теории, созданной десятью годами ранее. Но со временем и все ее следствия тоже получили полное подтверждение.

Правда, первые опыты по проверке специальной теории относительности провели спустя год после ее создания, в 1906 году. Известный немецкий физик Кауфман исследовал движение электронов различной энергии в магнитном поле. Он получил расхождение с формулами теории относительности, и некоторые физики восприняли опыты Кауфмана как ее опровержение. Эйнштейн по этому поводу высказался в том духе, что он не собирается искать ошибки в опытах Кауфмана — всем известна высокая репутация этого исследователя. Однако теория относительности описывает широкий круг явлений, и необходимы дополнительные данные для того, чтобы вынести обоснованное суждение.

Эйнштейн оказался прав. Через много лет в опытах Кауфмана была обнаружена ошибка.

Творческая сила человеческого разума не менее (а нередко и более) важна, чем совокупность данных опыта.

Третья знаменитая работа, опубликованная Эйнштейном в 1905 году, заставила по-новому взглянуть на природу электромагнитного поля и стала важным шагом в становлении и развитии нового физического мировоззрения — квантовой физики. Квантовая физика в то время уже существовала, но мало кто ее понимал. Во всяком случае, квантовое мировоззрение делало тогда свои первые шаги.

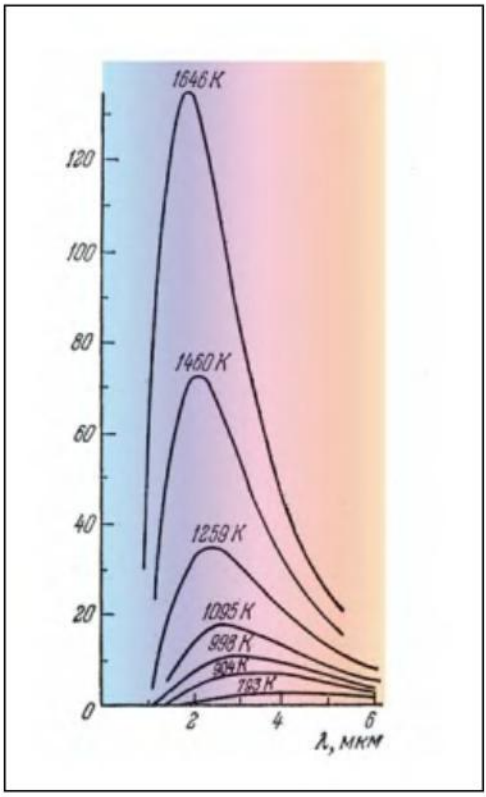
Исторически получилось так, что квантовая физика возникла при исследовании излучения, которое испускают нагретые тела.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Нагретое тело излучает электромагнитные волны. Это — тепловое излучение, его спектр зависит от температуры тела. Если температура тела составляет несколько десятков градусов Цельсия, тело излучает инфракрасные волны. Человеческий глаз не видит инфракрасное излучение, но его можно почувствовать, если раскрыть ладонь навстречу потоку излучения. Оно будет восприниматься как поток тепла, падающий на ладонь. Если нагреть железный брусок до температуры несколько сотен градусов по Цельсию, он начнет светиться красным светом — говорят, что тело нагрето до красного каления. При дальнейшем росте температуры свечение изменит цвет в сторону более коротких волн — красное каление перейдет в белое. Слова «красное каление», «белое каление» лишь приблизительно описывают излучение нагретых тел. Тело излучает электромагнитные волны широкого спектра. Когда пользуются словами «красное каление», имеют в виду, что излучение нагретого тела в красном участке спектра наиболее заметно, но тело излучает и в других участках спектра, хотя и с меньшей интенсивностью.

В конце XIX столетия выдающиеся физики уделили немало внимания теории теплового излучения, но никому не удалось получить выражение для спектра излучения тела, нагретого до заданной температуры. Важные частные случаи рассмотрели Густав Кирхгоф и Вильгельм Вин, но распределение энергии по всему спектру излучения найти не удавалось. Задачу эту решил в 1900 году Макс Планк.

Планк искал простейшую формулу, которая бы удовлетворительно описывала спектр теплового излучения в тех областях частот, где он был исследован экспериментально и теоретически. И он нашел, не вывел, а именно нашел, подобрал формулу, которая описывала спектр излучения тела, нагретого до температуры T.



Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела (то есть полностью поглощающего свет любой частоты) определяется формулой Планка.

Здесь, однако, нужно оговориться. Найденная Планком формула действительно имела достаточно простой вид. Но отыскать ее оказалось далеко не простым делом. Успех поисков был определен многими факторами — глубокими знаниями Макса Планка, особенно в области термодинамики; знанием состояния дел в физике теплового излучения и замечательной физической интуицией. Мы приведем здесь эту формулу в современных обозначениях. Те читатели, которым она будет непонятна, по крайней мере увидят, что формула достаточно проста.

Рассмотрим излучение нагретого тела на какой-нибудь одной частоте (или, что то же самое, на одной какой-нибудь длине волны). Будем обозначать эту частоту греческой буквой ω (омега). Энергию теплового излучения на частоте ω обозначим $W(\omega)$. Формула Планка определяет эту величину $W(\omega)$:

$$W(\omega) = \frac{\hbar\omega^3 d\omega}{\pi^2 c^3 (e^{\hbar\omega/kT} - 1)} .$$

Эта формула описывает энергию теплового излучения на частоте ω, заключенную в единице объема. В формулу входят несколько постоянных величин. Из них $\pi = 3{,}14$ и $c = 3\cdot10^8$ м/с (скорость света в пустоте) известны, а значения двух других постоянных — k и • — предстояло определить, измеряя величину $W(\omega)$ при заданной температуре T и при различных значениях частоты ω.

Формула Планка для спектра теплового излучения была проверена на опыте и получила полное подтверждение. Измерения проводили в течение нескольких месяцев после того, как Планк ее вывел. При этом оказалось, что в пределах точности измерений величина k совпадает с постоянной Больцмана $k = 1{,}38\cdot10^{-23}$ Дж/град. Постоянную • также определили по результатам измерений, получив значение $2\pi\bullet = h = 6{,}65\cdot10^{-34}$ Дж·с. Коэффициент 2π вводится для удобства использования постоянной Планка в уравнениях как с угловой частотой ν, так и с круговой ω, связанных соотношением $\omega = 2\pi\nu$. Современное значение $h = 6{,}626\cdot10^{-34}$ Дж·с незначительно отличается от найденного более века тому назад. Величины h и • получили название «постоянная Планка». Она вошла в науку как символ новой огромной области знаний — квантовой физики, описывающей поведение атомов, молекул, атомных ядер, элементарных частиц... Начало этой области знаний положил Макс Планк. Это мы понимаем теперь, спустя более века после открытия Планка. А в то время постоянная Планка была всего лишь константой в формуле теплового излучения. Ее роль и значение еще предстояло оценить.

У формулы Планка, описывающей тепловое излучение нагретых тел, был один существенный недостаток. Она не выведена из общих физических законов, а скорее угадана, пусть и гениально угадана. Поэтому Планк попытался получить ее, исходя из основных известных в то время законов физики. И оказалось, что, оставаясь в пределах классической физики, он не смог бы этого сделать. Законы классической физики, той физики, которая существовала до открытия формулы Планка, оказались с ней несовместимы. Планку удалось вывести свою формулу только после того, как он сделал предположение, которое выходило за рамки классической физики. Предположение это заключалось в следующем.

В классической физике плотность энергии излучения на заданной частоте могла изменяться непрерывно. Но чтобы получить (вывести) уже найденное (угаданное) выражение для спектра теплового излучения, Планку пришлось предположить, что энергия электромагнитного поля на частоте ω не может изменяться непрерывно, а разделяется на большое число равных долей, имеющих вполне определенную величину. Эта величина оказалась пропорциональна частоте ω, а элементарная доля энергии — •ω, и, следовательно, энергия поля складывалась из целого числа •ω. При этом коэффициент пропорциональности • имел вполне определенное значение. Это был тот самый коэффициент •, который входил в найденную Планком формулу для спектра теплового излучения.

Вильгельм Вин (1864—1928) — немецкий физик. Показал, что с ростом температуры абсолютно черного тела максимум излучения в его спектре смещается в сторону коротких волн. Исходя из классических представлений, вывел закон излучения абсолютно черного тела, который оказался справедливым только для области коротких волн, но сыграл значительную роль в создании квантовой теории.



Другими словами, если формула Планка для теплового излучения справедлива, то энергия электромагнитного поля на частоте ω может изменяться только скачками, причем величина скачка может быть равна •ω, 2 •ω, 3 •ω и вообще целому числу элементарных скачков •ω.

Первоначально это обстоятельство не привлекло к себе большого внимания. Конечно, пройти мимо такого вывода было невозможно, но никто или почти никто не усмотрел в нем возникновения новой физики. То, что энергия электромагнитного поля состоит из целого числа элементарных долей, величиной •ω каждая, приписывали не электромагнитному полю, а тому способу вывода формулы для теплового излучения, который был использован Максом Планком. Допускалось, что можно будет найти такой вывод формулы Планка (в справедливости самой формулы уже никто не сомневался), в котором энергия поля будет изменяться привычным образом, непрерывно. Но в 1905 году, спустя пять лет после вывода формулы Планка, появилась статья Альберта Эйнштейна, в которой утверждалось, что элементарная доля энергии электромагнитного поля •ω не вспомогательная величина, введенная при выводе и для вывода формулы Планка. Напротив, такие доли энергии реально существуют и проявляются во многих физических явлениях.

Статья Эйнштейна носила заглавие «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света». Слово «эвристический» имеет греческое происхождение и означает «наводящий на правильное решение», «способствующий правильному решению». Словом, когда человек высказывает эвристическую точку зрения, он не претендует на то, что эта точка зрения дает решение обсуждаемого вопроса, однако высказанная точка зрения помогает найти решение.

На самом деле в статье Эйнштейна содержалось нечто значительно большее, чем просто эвристическая точка зрения, — не только соображения, помогающие найти правильное решение, но и само правильное решение.

К тому времени (начало XX века) теория электромагнитных явлений, созданная Максвеллом тридцатью годами ранее, получила всеобщее признание. Эта теория с высокой точностью описывала излучение электромагнитных волн, их распространение, отражение, преломление и множество других явлений (интерференцию волн, дифракцию и т.д.). Теория Максвелла принимала, что энергия электромагнитного излучения распределена в пространстве сплошным образом и изменяется во времени непрерывно, а не скачками. Эйнштейн в своей статье отметил, что существуют и такие явления, когда энергия поля меняется скачком. Примером служит тепловое излучение: как мы видели, в этом случае энергия поля может изменяться только скачком, на целое число «элементарных квантов» •ω. Эйнштейн во введении к статье указал на целый класс подобных явлений. Он писал:

«Я и в самом деле думаю, что опыты, касающиеся «излучения черного тела», фотолюминесценции, возникновения катодных лучей при освещении ультрафиолетовыми лучами, и других групп явлений, связанных с возникновением и превращением света, лучше объясняются предположением, что



Модель абсолютно черного тела — полость с маленьким отверстием. Свет, прошедший сквозь отверстие, многократно отражается от стенок полости и не выходит наружу.



КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Доктор физико-математических наук Борис Михайлович Болотовский — давний автор журнала «Наука и жизнь» — окончил физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова в 1950 году и вот уже больше полувека работает в теоретическом отделе ФИАНа (Физический институт РАН им. С. И. Вавилова). Автор многих работ по исследованию релятивистских эффектов и теории электромагнитного излучения, Болотовский известен также и как блестящий популяризатор науки. В 1985 году в издательстве «Наука» вышла его книга «Оливер Хевисайд» — биография выдающегося английского исследователя, во многом опередившего свое время и поэтому не оцененного современниками и почти забытого в наши дни. Главы из этой книги были опубликованы в сборнике «Число и мысль» за 1983 год (издательство «Знание»).

В заметке «"Пришелец" Хевисайд» (№ 7, 1986 г.) Борис Михайлович рассказал, почему его заинтересовал этот неординарный исследователь. В статье «Подобрано для вас» (№ 6, 1989 г.) дал подробный обзор журнала «Picked Up For You This Week», который еженедельно выходит в ЦЕРНе (Европейский центр ядерных исследований, Женева). Вклад в борьбу с лженаукой, которую ведет журнал, нашел отражение в статье «Справиться с истиной не так-то легко» (№№ 5, 6, 1992 г.). А об интересных следствиях релятивистских явлений Болотовский рассказал в статье «Относительность за пределами теории относительности» (№ 5, 1995 г.).

Но известен он не только своими научными и научно-популярными работами. Около сорока лет назад вышел сборник научного юмора «Физики шутят», который сразу же приобрел огромную популярность, причем не только среди физиков, и выдержал несколько переизданий. Одним из составителей сборника был Борис Михайлович. А студенты физического факультета МГУ на своем празднике — Дне физика, он же День рождения Архимеда, с воодушевлением поют гимн физфака, «Дубинушку»:

Тот, кто физиком стал,
Тот грустить перестал.
На физфаке не жизнь, а малина.
Только в физике соль,
Остальное все ноль.
И филолог, и химик — дубина.
Припев:
Эх, дубинушка, ухнем.
Может, физика сама пойдет.
Подернем, подернем,
Да у-у-хнем!..

И почти никто уже не знает, что эту песню много лет назад сочинил Борис Михайлович Болотовский.

энергия света распространяется по пространству дискретно. Согласно этому сделанному здесь предположению, энергия пучка света, вышедшего из некоторой точки, не распределяется непрерывно во все возрастающем объеме, а складывается из некоторого числа локализованных в пространстве неделимых «квантов энергии», поглощаемых или возникающих только целиком.

Ниже я излагаю ход мыслей и факты, натолкнувшие меня на этот путь, в надежде, что предлагаемая здесь точка зрения, возможно, принесет пользу и другим исследователям в их изысканиях».

Слово «квант» Планк впервые использовал при рассмотрении теплового излучения. Он назвал элементарным квантом действия постоянную •, входящую в формулу теплового излучения (постоянную Планка, входящую в формулу Планка!). Эйнштейн в своей работе использует название «квант энергии». Вообще слово «квантум» в переводе с немецкого означает «количество». Это слово стало символом дискретного, скачкообразного изменения величин и дало название обширной и важной области знания — квантовой физике.

В работе, о которой идет речь, Эйнштейн рассмотрел высокочастотную часть распределения Планка, то есть такие кванты энергии •ω, которые превосходят по величине энергию теплового движения kT. Как известно, длина волны света и вообще электромагнитных волн обратно пропорциональна частоте. Поэтому высокочастотная часть распределения содержит коротковолновое излучение. В этом пределе формула Планка переходит в найденное ранее распределение Вина. С ростом частоты интенсивность теплового излучения быстро убывает, высокочастотных квантов намного меньше, чем квантов с энергией порядка kT.

Эйнштейн рассмотрел поведение теплового излучения на достаточно высокой частоте ω и показал, что в этом случае излучение ведет себя так, как будто оно состоит из независимых друг от друга квантов энергии величины •ω. Эти кванты энергии как бы образуют идеальный газ, заключенный в том объеме, где рассматривается тепловое излучение.

Получив такой результат, Эйнштейн задался вопросом, сформулированным следующим образом:

«Но если монохроматическое излучение... ведет себя как дискретная среда, состоящая из квантов энергии •ω, напрашивается вопрос, не являются ли и законы возникновения и превращения света такими, как будто свет состоит из подобных же квантов энергии».

Эйнштейн дал на этот вопрос утвердительный ответ: свет частоты ω излучается и поглощается отдельными квантами, имеющими энергию •ω. В подтверждение своей точки зрения он рассмотрел несколько процессов — люминесценцию, фотоэффект, ионизацию газов высокочастотным излучением. Во всех этих процессах происходит погло-

щение света. В люминесценции свет поглощается молекулой вещества и затем молекула излучает свет другой частоты. В фотоэффекте свет, падающий на поверхность тела, поглощается и поглощенная энергия расходуется на вырывание электронов с поверхности. При облучении газов высокочастотным излучением атомы поглощают свет и поглощенная энергия расходуется на выбивание электронов из атомов. Все эти процессы Эйнштейн рассмотрел, исходя из предположения, что свет поглощается и излучается отдельными квантами, энергия E которых связана с частотой соотношением $E = \bullet\omega = h\nu$. Таким путем Эйнштейн объяснил ряд результатов наблюдений, ранее непонятных. Причем не только объяснил их, но и сделал несколько предсказаний, которые еще предстояло проверить.

Одно из этих предсказаний заключалось в определении энергии электронов, выбитых светом при фотоэффекте. Чтобы выбить электрон с поверхности тела, нужно затратить некоторую энергию. Это так называемая работа выхода, имеющая разные значения для разных тел. Обозначим ее через P. Квант энергии $\bullet\omega$ падает на поверхность тела, поглощается и передает свою энергию электрону. Если эта энергия меньше работы выхода, электрон остается на поверхности тела. Если же энергия поглощенного кванта превосходит ее, электрон покидает тело, причем максимально возможная энергия выбитого электрона равна $\bullet\omega - P$.

Отметим, что представление о квантах света, которое развивал Эйнштейн, имело своим основанием теорию теплового излучения, и в частности результаты Планка и Вина. Но, рассматривая люминесценцию, фотоэффект и другие физические процессы, вызываемые квантами, Эйнштейн вышел за рамки теплового излучения. В его рассмотрении кванты были частицами электромагнитного поля, причем эти частицы никак не были связаны с тепловым излучением.

Много лет спустя, в 1922 году, Эйнштейн получил Нобелевскую премию «за важные физико-математические исследования, особенно за открытие законов фотоэлектрического эффекта», как было написано в решении Нобелевского комитета. Но значение работы 1905 года далеко не исчерпывается объяснением только фотоэлектрического эффекта. Это был важнейший шаг вперед в развитии квантовой физики.

Следует отметить, что первоначально, в первые годы после появления этой работы, многие выдающиеся физики отнеслись к ней с сомнением, которое держалось довольно долго. Через семь лет после появления работы «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света», в 1912 году, по инициативе Макса Планка, поддержанной другими выдающимися германскими физиками, было решено избрать Эйнштейна в Берлинскую академию наук и пригласить его в Берлин на должность профессора академии. Это был акт высокого признания, потому что в то время в Берлинской академии наук состояли многие выдающиеся физики. Четверо из них — Макс Планк, Вальтер Нернст, Генрих Рубенс и Эмиль Варбург — написали к выборам в академию записку-представление о достижениях кандидата, которые получили справедливо высокую оценку, однако само представление завершалось следующим образом:

«Подводя итог, можно сказать, что среди больших проблем, которыми так богата современная физика, не существует ни одной, в отношении которой Эйнштейн не занял бы примечательной позиции. То, что он в своих рассуждениях иногда выходит за пределы цели, как, например, в своей гипотезе световых квантов, не следует слишком сильно ставить ему в упрек. Ибо, не решившись пойти на риск, нельзя осуществить истинно нового даже в самом точном естествознании». (Полный текст этой записки в переводе З. Л. Понизовского опубликован в журнале «Наука и жизнь» № 3, за 1979 г., стр. 46. Напомню, что в марте 1979 года отмечалось столетие со дня рождения Эйнштейна.)

Основатель квантовой теории Макс Планк оказался не готов принять следующий важный шаг в ее развитии. Но это никак не отразилось на его высокой оценке творчества Эйнштейна. Эйнштейн был избран в Берлинскую академию и переехал из Швейцарии в Берлин.

А уже в 1913 году идея световых квантов была использована Нильсом Бором в его работе по теории атома водорода.

Аналогичный скептицизм в отношении некоторых работ Эйнштейна проявлял и знаменитый французский математик и физик Анри Пуанкаре. Высоко оценивая и значение проблем, над решением которых Эйнштейн работал, и полученные им результаты, к некоторым из них он относился с сомнением. В своем отзыве, написанном в 1911 году, Пуанкаре писал в частности:

«Я не утверждаю, что все его предсказания выдержат опытную проверку в тот день, когда такая проверка станет возможной. Поскольку он ведет поиски во всех направлениях, следует ожидать, что большинство путей, на которые он вступает, приведут в тупик; но надо надеяться, что хоть одно из указанных им направлений окажется правильным, и этого вполне достаточно. Именно так надо поступать. Задача математической физики заключается именно в том, чтобы ставить вопросы; только опыт может их решить. Будущее покажет со всей очевидностью, как велико значение господина Эйнштейна; тому университету, который сумеет привязать к себе молодого ученого, это бесспорно принесет большую честь».

Пуанкаре не указывает, какие именно пути из выбранных Эйнштейном приведут в тупик. Вполне возможно, что он имел в виду также и гипотезу световых квантов. Это была осторожность зрелого ученого. Будущее, однако, показало, что из всех работ, опубликованных Эйнштейном ко времени написания Пуанкаре своего отзыва, ни одна работа не завела в тупик. Наоборот, благодаря им были

открыты новые научные направления первостепенной важности.

Добавим к этому, что Хендрик Антон Лоренц, патриарх теоретической физики, высоко ценил Эйнштейна и, когда пришло время уйти в отставку, пригласил его возглавить свою кафедру в Лейденском университете. И работы Эйнштейна по специальной теории относительности Лоренц тоже высоко ценил, хотя и не соглашался с устранением светоносного эфира из картины мира. Как и в отношениях с другими упомянутыми учеными, это были чисто научные разногласия. Ничего личного в них не было.

Все работы Эйнштейна, опубликованные в 1905 году, несут на себе печать гения. Поражают ясность мысли, четкость изложения, доскональное знание состояния дел в физике. В свое время знаменитый современник Эйнштейна, физик и нобелевский лауреат Макс Борн сказал: «Эйнштейн внес так много нового в физику потому, что он лучше других знал старую физику».

Мария Кюри-Склодовская в отзыве, написанном в 1911 году, в одно время с Пуанкаре, писала:

«Я искренне восхищалась работами, которые были опубликованы г-ном Эйнштейном по вопросам теоретической физики. Думаю, впрочем, что физико-математики единодушно признают, что это работы самого высокого класса. В Брюсселе, на научном конгрессе, в котором участвовал и г-н Эйнштейн, я могла оценить ясность его ума, осведомленность и глубину знаний. Мы знаем, что г-н Эйнштейн еще очень молод, но это и дает нам право возлагать на него самые большие надежды, видеть в нем одного из крупнейших теоретиков будущего».

За недостатком места мы здесь не будем говорить о работах, выполненных Эйнштейном после 1905 года. Скажем только, что самые большие надежды, которые возлагали на него Мария Кюри и ее современники, оправдались в полном объеме. Физика до Эйнштейна и физика после Эйнштейна — это две разные физики.

ЭЙНШТЕЙН И ОБЩЕСТВО 30-Х ГОДОВ

Недостаточно сказать, что Эйнштейн был только великим ученым. Он был также выдающимся общественным деятелем, антифашистом. Свои общественные взгляды он высказал в 1931 году в статье «Каким я вижу мир». Там он, в частности, писал:

«Моим политическим идеалом является демократия. Каждого человека следует уважать как личность, и никого не следует превращать в идола. Ирония судьбы заключается в том, что я сам стал объектом восхищения и почитания со стороны окружающих, хотя в этом нет ни моей заслуги, ни моей вины. Причина, возможно, заключается в желании, для многих недоступном, понять те несколько идей, к которым я со своими скромными силами пришел в неустанной борьбе. Я полностью отдаю себе отчет в том, что для достижения цели, которую поставила себе какая-либо организация, необходимо, чтобы кто-нибудь один планировал, руководил и, вообще, нес ответственность. Но те, кого он ведет, не должны подавляться, они должны быть в состоянии выбирать своего руководителя. Автократическая система подавления, по моему мнению, быстро вырождается. Потому что сила всегда притягивает людей низкого морального уровня, и, по-моему, неизменным законом является то, что на смену великим тиранам приходят подонки. По этой причине я всегда выступал против таких систем, которые мы сегодня видим в Италии и в России».

Эти слова были написаны в 1931 году, когда в Италии господствовала фашистская диктатура Муссолини, а в России — не менее жестокий сталинский режим. В Германии Гитлер еще не пришел к власти. Но когда фашисты встали у руля, Эйнштейн бесстрашно выступил против преступлений нацизма. После нескольких публичных обличений фашизма руководство Берлинской академии наук потребовало от Эйнштейна объяснений. В ответ Эйнштейн заявил о своем выходе из академии. По этому поводу Берлинская академия наук выпустила заявление, в котором были слова: «Прусская Академия наук особенно удручена агитацией Эйнштейна за рубежом, поскольку Академия и ее члены всегда были тесно связаны с Прусским государством, строго воздерживались от всякой политической партизанской деятельности и в то же время всегда подчеркивали свою верность национальной идее».

На это Эйнштейн ответил: «Я заявляю, что не принимал никакого участия в распространении ложных измышлений, и я должен добавить, что нигде и не встречал никаких ложных измышлений. Как правило, люди повторяют и обсуждают официальные заявления и приказы ответственных членов германского правительства, а также программу уничтожения германских евреев экономическими методами [вскоре гитлеровское государство перешло к их физическому уничтожению. — ***Б. Б.***]».

«Заявления, которые я сделал для печати, были связаны с моими намерениями выйти из Академии и отказаться от прусского гражданства. Причина заключается в том, что я не хочу жить в стране, где нет равенства людей перед законом, нет свободы слова и свободы преподавания».

«Далее я отметил, что при нынешнем положении дел Германия представляет собой государство массового психического расстройства, и сделал некоторые замечания о причинах».

Из тех же соображений Эйнштейн вышел также из Баварской академии наук, где был членом-корреспондентом.

Интересно отметить, что вскоре после окончания Второй мировой войны Берлинская академия предложила Эйнштейну вернуться. Возвращение предполагалось обставить таким образом: академия возвращает Эйнштейну его заявление об отставке, а Эйнштейн возвращает академии посланное

ему осуждающее письмо, и после этого все делают вид, что ничего не происходило — ни обмена письмами, ни отставки, и никто никого не исключал. Эйнштейн решительно отказался. Он так и не вернулся в Прусскую академию.

●

Любопытным образом история с выходом Эйнштейна из Прусской академии наук оказалась связанной с судьбой великого нашего правозащитника и физика академика Андрея Дмитриевича Сахарова. Его общественная деятельность неизменно вызывала недовольство самого высокого начальства. А начальство оказывало давление на Российскую академию наук, точнее говоря, на ее руководство. В конце 1970-х годов президент РАН пригласил нескольких известных ученых, чтобы обсудить вопрос, как быть с Сахаровым. В числе приглашенных были лауреаты Нобелевских премий Петр Леонидович Капица и Николай Николаевич Семенов. Президент спросил участников обсуждения:

— Не подумайте, что это решенный вопрос, но если бы был поставлен вопрос об исключении Сахарова из Академии наук, как бы вы к этому отнеслись?

Воцарилось молчание. Затем Семенов сказал:

— Прецедентов таких не было.

На это Капица возразил:

— Что ты говоришь, Коля! Был такой прецедент. Гитлер исключил Эйнштейна из Прусской академии наук.

Вопрос был снят. Можно сказать, что Эйнштейн даже после своей кончины помог Сахарову.

●

Со дня смерти Эйнштейна прошло уже более полувека. За это время опубликовано много материалов о нем и о его научных достижениях. Может быть, самым главным из того, что публикуется в настоящее время, стало полное собрание его трудов.

Эйнштейн умер в 1955 году. После его кончины несколько университетов в Европе, в Соединенных Штатах Америки и в Израиле занялись поиском и систематизацией всех трудов Эйнштейна, переписки с коллегами и т. д. Эта работа продолжалась в течение тридцати лет, а с 1985 года издательство Принстонского университета (Princeton University Press) начало издавать полное собрание трудов Эйнштейна. К настоящему времени вышло десять томов. Надо думать, выйдет их еще немало: в последний том вошли материалы, относящиеся только к 1920 году. Каждый том издается в двух вариантах: в один (назовем его основным) материалы входят на языке оригинала (родным языком Эйнштейна был немецкий, поэтому в нем много материалов на немецком языке). Одновременно издается как бы его дубликат, в котором все материалы приведены в переводе на английский.

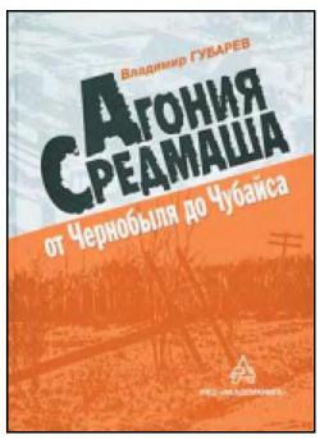
В шестидесятые годы в Советском Союзе было издано четырехтомное собрание научных трудов Альберта Эйнштейна, на тот момент самое полное в мире. Но и тогда в него не попали многие материалы, в частности переписка Эйнштейна с рядом ученых, статьи, посвященные различным вопросам общественной жизни, размышления о религии, да и некоторые работы по физике. Все они теперь вошли в принстонское издание.

Новое собрание трудов Эйнштейна содержит бесценный материал и для физиков, и для философов, и для историков науки. Основной том стоит 100 — 120 долларов, английский дубликат — вдвое дешевле (40 — 50). Собрание трудов Эйнштейна выходит в годы, когда наука в нашей стране перешла на голодное существование, валюты для приобретения литературы за рубежом почти ни у кого нет, поэтому число библиотек в России, где это собрание имеется, можно сосчитать по пальцам. Было бы вполне оправданно перевести это собрание на русский язык. Но сделать это, скорее всего, не удастся. Все упрется в нехватку денег, хотя Российская академия наук и Министерство образования и науки РФ, думается, выделить средства на такое издание могли бы.

● НОВЫЕ КНИГИ

В середине марта нынешнего года из печати вышла новая книга научного журналиста, писателя, постоянного автора «Науки и жизни», члена редакционного совета журнала Владимира Степановича Губарева «Агония Средмаша. От Чернобыля до Чубайса».

Средмаш — это слава, триумф, величайшие достижения науки и техники СССР. Под знаменами Средмаша — Министерства среднего машиностроения — стояли выдающиеся ученые XX века, и именно им страна обязана тем, что у нее появились ядерный щит и атомная энергетика. Однако трагедия Чернобыля стала той точкой, откуда началось «угасание» некогда мощнейшего ведомства. Автор был свидетелем этого процесса. Вместе с друзьями, героями своих очерков и интервью, он переживает ту боль, что испытывают очень многие люди, называющие себя «средмашевцами». Новое издание ИКЦ «Академкнига» рассчитано на широкий круг читателей, интересующихся нелегкой судьбой науки и атомной промышленности нашей Родины.





ДЛЯ АЛЬПИНАРИЯ И БУЛЬОНА

Украшением любой альпийской горки могут стать розовато-лиловые «коврики» из тимьяна ползучего — многолетнего растения с древеснеющими ползучими стеблями и прямостоячими цветоносами высотой 15 см.

Тимьян ползучий широко известен под названиями богородская трава, чабрец, тимьян душистый. Листья у него жесткие, сверху — темно-зеленые, снизу — серовато-зеленые, цветки распускаются один за другим с мая по сентябрь. Растение засухоустойчивое, зимостойкое, привлекает своим ароматом множество пчел.

Нарядны не только на альпийской горке, но и в цветнике или огороде сорта тимьяна Айболит, Богородский Семко, Змейка, Лимонный, Медок, Радужный, Романовский. Они различаются между собой размерами, ароматом, окраской листьев и цветков. Однако тимьян не только декоративное растение, но еще и пряность. Верхнюю часть стеблей с цветками и листьями собирают в самом начале цветения (в июне—июле) и используют в сушеном виде. В небольших дозах порошок тимьяна добавляют в салаты, супы овощные и мясные, используют вместе с панировкой (1:2) при жарке рыбы. И сухой порошок, и зелень тимьяна применяют наряду с укропом при засолке огурцов и томатов.

Размножается тимьян семенами, рассадой и делением куста. Наиболее быстрый и удобный способ — деление куста. Для того чтобы тимьян быстрее разрастался, часть вегетативных побегов аккуратно пришпиливают и чуть присыпают землей. Это приводит к образованию дополнительных корней, улучшает питание растения и стимулирует его рост. В результате побеги смыкаются и образуется нарядный густой «коврик», на котором нет места сорнякам.

«Коврики» из тимьяна.



СЕМЕНА ПРОРАСТУТ БЫСТРЕЕ

Семена некоторых культур обладают длительным периодом покоя и, попадая в землю, долго не прорастают. Для ускорения прорастания их приходится замачивать, прогревать, перетирать с крупным песком, промораживать. Так, семена хвойных растений для удаления смолистых веществ рекомендуется вымачивать в воде с примесью нашатырного спирта. Неплохие результаты дает проращивание таких семян в сосновых или еловых опилках.

Промораживают семена примулы, купальницы, аквилегии. Замачивают в течение 12—18 часов в горячей воде (40—50°С) семена настурции, душистого горошка, венидиума, не покрывая их полностью, чтобы не задохнулись. Смешивают с сухим песком и несколько раз перетирают между ладонями семена моркови, сельдерея, базилика, петрушки. Затем их слегка увлажняют, выдерживают сутки и сеют в бороздки.

Не только ускоряет прорастание семян или клубней, но и делает их более устойчивыми к стрессам, вредителям и болезням обработка специальными препаратами эпин-экстра, агат-25-К, амбиол, гумат натрия, энергия, иммуноцитофит, крезацин, циркон. Все эти препараты включены в список разрешенных для личных подсобных хозяйств, и их перечень постоянно пополняется.

Для прорастания семян и укоренения черенков в последнее время все чаще стали использовать гидро- и агрогели. Гидрогель — миниатюрная губка в виде прозрачных гранул, которая вбирает и прочно удерживает воду. Набухая, она увеличивается в объеме в десятки раз. Семена, помещенные в такой гидрогель, прорастают в 3—4 раза быстрее.

Продается гидрогель как в сухом, так и в растворенном виде. Для мелких семян, чтобы они не проваливались, поверх гидрогеля кладут фильтровальную бумагу.

КАЖДАЯ ГЕЙХЕРА ХОРОША ПО-СВОЕМУ

Гейхеры появились в российских садах относительно недавно, но сразу заняли особое место в дизайне сада. Красивоцветущие сорта (гей-



Гейхера кроваво-красная.



Декоративно-лиственная гейхера.

херы трясунковидная и кроваво-красная) придают любому цветнику легкость и ажурность, а необычно яркая расцветка декоративно-лиственных сортов с рубиновыми, шоколадными, серебристо-серыми и даже янтарными листьями подчеркивает желтозеленый цвет других многолетников.

Многие сорта гейхер с ярко окрашенной листвой имеют одну интересную особенность — изменяют цвет в зависимости от состава почвы, сезона, возраста и места посадки. Так, у сортов, посаженных на бедных почвах, преобладают в окраске листвы серебристо-серые тона, а на богатых органикой почвах усиливаются красновато-лиловые оттенки. Весной молодые отрастающие листья гейхер имеют нежные, как бы размытые оттенки — совсем другие, нежели осенью. А поскольку гейхеры — растения вечнозеленые, среди пожухлых листьев, побитых первыми заморозками, они выглядят в осеннюю пору необыкновенно нарядными.

Вновь приобретенные растения сажают в обычную садовую почву с добавлением золы и полного минерального удобрения. Место — полутенистое для декоративно-лиственных сортов и более открытое (но не на солнце) для красивоцветущих. Гейхеры не выносят вымокания, поэтому необходим хороший дренаж.

В течение сезона растения подкармливают полным минеральным удобрением для цветов. Осенью листву не обрезают, поскольку она у гейхер вечнозеленая. Зимуют большинство сортов хорошо. Недавно укоренившиеся молодые розетки и плохо зимующую гейхеру кроваво-красную необходимо укрыть поздно осенью 3—7-сантиметровым слоем мха — сфагнума, а сверху, чтобы мох не сдуло, одной-двумя ветками елового лапника.

«ЗОЛОТЫЕ ЯБЛОЧКИ»

Так называют сорта томатов, имеющих желтую или оранжевую окраску плодов. Мякоть их очень нежная и вкусная, как у розовоплодных плодов — лидеров вкуса среди томатов.

Для открытого грунта предназначен сорт Желтый шар, для выращивания в пленочных теплицах — отечественные сорта Чухлома, Мандаринка, а также сорта с замедленным созреванием Новогодний, Хуторской засолочный, Жираф. Семена таких долго хранящихся томатов рано не сеют, и плоды снимают позже обычного — в середине сентября. Хранят их до Нового года (сорт Жираф способен храниться до 8 Марта) дедовским способом: в платяном шкафу или валенке.

Томаты сорта Мандаринка.



ЛИЛИИ ИЗ ЧЕШУЙ

Если луковицы лилии белоснежной зимой подмерзли, в апреле—мае выкопайте их из земли, отделите чешуи и все подмерзшие места срежьте острым ножом. Срезы подсушите на открытом воздухе в течение получаса. Подготовленные таким образом чешуи посадите в невысокие ящики, заполненные на высоту 4 см земельной смесью, состоящей из перегноя, огородной земли и песка в соотношении 2:2:1. Сверху насыпьте песок слоем 3—4 см. Заглубите чешуи лилий на 2/3 их высоты, накройте стеклом и регулярно поливайте отстоявшейся водой. В июле на чешуях должны появиться небольшие (диаметром 3—5 мм) детки — луковички с корешками. Отделите их и высадите, чтобы они доросли, в ящики с землей. Те чешуи, которые не дали луковичек, пересадите в свежую почвенную смесь, предварительно обновив срезы, и в сентябре можно будет получить новые луковички.

По материалам изданий: «Ваш сад», «Ваши 6 соток», «Вестник цветовода», «Сад и огород».



ВОЗВРАЩЕНИЕ РУССКОЙ ЛАПТЫ

В последнее время в стране заметно возрождается интерес к национальным видам спорта и спортивным играм. Старинная русская забава — лапта — тоже довольно быстро восстанавливает былую популярность. По просьбе редакции об этой игре рассказывает первый вице-президент Федерации русской лапты России, заслуженный работник физической культуры РФ Сергей Олегович ФОКИН.

Русская лапта — одна из древнейших национальных спортивных игр, а возможно, и самая древняя. Принадлежности для игры в лапту — деревянные биты и войлочные мячи — были найдены на раскопках Великого Новгорода, датируемых XIV веком. Ни один праздник на Руси без игры в лапту, наряду с кулачными боями, не обходился. Играл в лапту и Петр I, играли солдаты и офицеры Преображенского и Семеновского полков. И в Красной армии по инициативе тогдашнего председателя Высшего совета физической культуры Н. И. Подвойского эта игра использовалась в качестве одного из элементов физической подготовки. Правда, примерно с тридцатых годов наступил довольно длительный период забвения, и лишь в 1957 году лапта была представлена в программе Спартакиады народов России.

Игра доступна любому желающему. Для нее нужны только деревянная бита, мяч да земляная или травяная площадка. Удары по мячу, пробежки через игровую зону и осаливание мячом игроков соперника очень похожи на бейсбол (правила игры в бейсбол см. в № 4 журнала «Наука и жизнь» за 1992 год). Кстати, по поводу возникновения бейсбола энтузиасты русской лапты любят рассказывать легенду.



На поле сложился удачный момент для атаки в три игрока!

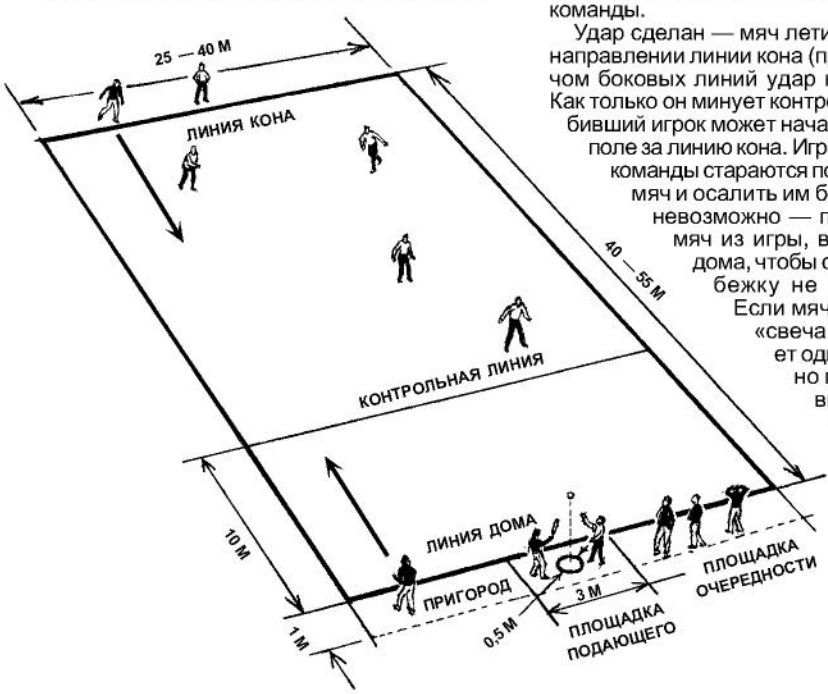
Один одессит, переехав в Америку из Одессы на постоянное место жительства, рассказал американцам про русскую лапту. В ту пору американцы еще плохо понимали по-одесски и сильно извратили канонические правила лапты, в результате чего и появился бейсбол. Говорят также, что тот одессит, кроме того, много сделал для обретения слонами второй родины в Индии. Так было или нет, но претендовать на звание родоначальника бейсбола мог бы и финн из Финляндии, и румын из Румынии, и немец из Германии, и многие другие, поскольку в мире насчитывается более 70 разновидностей игр, в которых используются бита и мяч.

В Финляндии подобная игра называется «пессопалло», в Германии — «шлагбал», в Румынии — «ойна», в Болгарии — «народка топка»...

В 1986 году вышло постановление Госкомспорта СССР о развитии бейсбола, софтбола и русской лапты. А спустя десять лет — в 1996 году — была организована межрегиональная Федерация любителей этой игры. В 2003 году она обрела статус общероссийской общественной физкультурно-спортивной организации — Федерация русской лапты России.

Чем хороша игра? Во-первых, своей демократичностью. Как уже было сказано, весь необходимый инвентарь для нее это деревянная бита длиной от 70 до 110 см и весом до 1,5 кг и обыкновенный теннисный мяч. При этом игра развивает все качества, необходимые спортсмену: реакцию, скорость, точность, концентрацию внимания, игровое мышление и навыки командного взаимодействия.

Нужно уметь точно бить по мячу, быстро бегать, ловко уворачиваться от бросков соперника и не менее ловко ловить «свечу», мгновенно передавать мяч партнеру по команде или осаливать соперника. Все это происходит в считанные секунды, за которые требуется принять единственно правильное решение.



Сегодня в России лаптой более или менее регулярно занимаются не менее 10 тысяч спортсменов. Проводятся первенства и турниры среди мужских, женских, юношеских, юниорских и ветеранских команд. Кстати, в турнирах соревнуются и команды со смешанными составами (юноши и девушки). С 2003 года организовываются международные встречи. Такие турниры проводились в Казахстане, Молдове (с участием команды Румынии). Летом 2006 года планируются соревнования в ФРГ и в США на фестивале софтбола и русской лапты.



Эмблема Федерации русской лапты.

А теперь собственно об игре.

Команда состоит из 10 спортсменов. В поле играют шесть человек, четыре — запасные. Жеребьевка перед началом игры определяет, какая из команд будет играть в защите, а какая в нападении. После этого первый игрок нападающей команды выходит с битой на площадку подающего. Остальные ждут своей очереди в пределах площадки очередности. Пять игроков защищающейся команды занимают позиции в поле за контрольной линией. Шестой — подбрасывает с открытой ладони мяч над центром круга подачи под удар нападающего, точно на ту высоту, которую тот укажет рукой. Нарушение любого из этих правил карается штрафом: игроку предъявляют желтую карточку. Второе нарушение — и судья показывает игроку красную карточку, означающую удаление до конца игры без права на замену. На удар бьющему даются две попытки. Промахнувшийся с двух попыток игрок отправляется в пригород, ожидая удобного момента для начала атаки, а на подачу выходит следующий игрок той же команды.

Удар сделан — мяч летит над площадкой в направлении линии кона (при пересечении мячом боковых линий удар не засчитывается). Как только он минует контрольную линию, пробивший игрок может начать перебежку через поле за линию кона. Игроки защищающейся команды стараются поймать вброшенный мяч и осалить им бегущего, а если это невозможно — побыстрее вывести мяч из игры, выбросив за линию дома, чтобы совершающий перебежку не успел вернуться. Если мяч пойман с лету, это «свеча», команда получает одно очко. Свечу можно поймать и в поле, и вне его и тут же попытаться осалить совершающего перебежку. Но осаливающий



Свеча — мяч, пойманный с лету. Но удается сделать это не часто.

бросок можно сделать, только находясь в пределах площадки.

Как только игрок пересек линию кона, защищающиеся отдают мяч нападающим для нанесения следующего удара очередным игроком.

После удара на поле могут оказаться сразу два игрока команды нападения и даже больше: тот, кто совершил удар, бежит к линии кона, а навстречу ему возвращаются в дом избежавшие осаливания. Игрок, совершивший полную перебежку — за линию кона и обратно, добывает своей команде два очка.

Но если бросок по бегущему был точен, команды меняются ролями. Право нападения переходит к сопернику.

Задержка игрока запрещена категорически.



Тут, правда, возможны варианты. Игрок, которого осалили, может немедленно нанести ответный бросок, попытавшись осалить соперника и сохранить для команды роль нападающей. В свою очередь, осаленный тоже имеет право тут же вернуть удар. Ответные осаливания могут продолжаться до тех пор, пока все игроки из последней осалившей команды не убегут за линию дома или линию кона. Засчитывается, кстати, отнюдь не всякое попадание в игрока. Если мяч угодил в голову, осаливание не засчитывается, а игрок, совершивший такой бросок намеренно, получает предупреждение или даже может быть удален с поля.

Игра состоит из двух таймов по 30 минут с пятиминутным перерывом. Поскольку основные очки команда набирает, находясь в роли нападающей, игроки стремятся сохранить эту роль как можно дольше, избегая осаливания.

Побеждает та команда, которой удалось набрать больше очков. Правда, если в результате удалений в команде осталось менее четырех игроков, она также считается проигравшей.

Русская лапта — игра чрезвычайно динамичная и по зрелищности бейсболу ничуть не уступает. Игра всесезонна. В лапту можно сражаться и зимой: разметочные линии на утоптанном снегу наносятся краской. Играют в лапту и в закрытых помещениях. Там, правда, поле поменьше, а также есть некоторые изменения в правилах, касающиеся отскоков мяча от ограничительных стен и перекрытия. Но на зрелищности это ничуть не сказывается.

Сегодня состязания по русской лапте включены в программу Всероссийских летних сельских спортивных игр. Проводятся чемпионаты 1 и 2 лиги среди мужчин, чемпионаты России среди женщин, ежегодные первенства среди юношей и юниоров. Стали традиционными турниры «Золотая бита» и «Золотая нива» (последняя – среди сельских школьников). Проводятся первенства среди команд высших, средних специальных учебных заведений и профессиональных колледжей. Ветераны соревнуются на Всероссийском турнире «Кубок Черного моря».

Российская лапта включена в Единую всероссийскую спортивную классификацию на получение спортивных званий от массовых разрядов до мастера спорта России.

Лет сорок назад мальчишки успешно играли в лапту даже в московских дворах. Ну случалось, правда, раскокать в азарте стекло-другое, в игре всякое бывает. Сейчас личные автомашины полностью вытеснили из городского быта спортивные уличные и дворовые игры. Их повсеместно заменили игровые залы с «однорукими бандитами», и эту замену адекватной никак не назовешь. Жаль, но и на городских стадионах в лапту пока не играют, нет такой традиции. Зато стоит лишь чуть отъехать за пределы городских кварталов — все проблемы решены. Остается лишь набрать команду!

Записал Борис РУДЕНКО.

Более подробно о правилах игры в русскую лапту можно узнать на официальном сайте Федерации русской лапты России.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

ГОЛОВОЛОМКИ СУДОКУ

СУДОКУ — новомодная японская головоломка в виде латинского магического квадрата. СУ по-японски означает «цифра», а ДОКУ — «стоящая отдельно». По сути — это цифровой пасьянс: требуется заполнить клетки таблицы 9×9, поделенной на 9 квадратов 3×3, цифрами от 1 до 9 так, чтобы в каждой строке, в каждом столбце и в каждом выделенном квадрате 3×3 каждая цифра встречалась бы только один раз. Например:

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

Рис.1.

Прообраз судоку без деления на отдельные области встречается в работах Леонарда Эйлера (1707—1783) о магических квадратах (см. «Наука и жизнь» № 11, 1972 г. и № 4, 1973 г.). Головоломка в ее современном виде впервые была напечатана в американском журнале «Делл пенсл Пазлс» в 1979 году. Ее автор — архитектор Ховард Гарнс. А после того как в прошлом году британская газета «Таймс» опубликовала статью «Судоку», началось триумфальное шествие головоломки по всему миру. Судоку начали печатать не только специализированные, но и массовые газеты и журналы.

Рассмотрим сетку судоку с математической точки зрения. Возникает вопрос: сколько всевозможных расстановок в ней цифр существует? С помощью компьютера подсчитали: 6 670 903 752 021 072 936 960 расстановок — в этом независимо убедились Фразер Ярвис из университета Шеффилда и Бертран Фелгенхауэр из дрезденской Высшей технической школы. В каждой из расстановок можно использовать миллиарды комбинаций, выбирая набор задающих цифр, то есть потенциальное количество различных задач судоку невообразимо велико.

Профессионально составленные головоломки должны иметь поэтапное решение, когда в результате каждого логического хода вписывается очередная новая цифра. Если рассматривать самые простые ходы, то их, по сути, только два. И каждый следующий шаг решения служит ответом на вопрос: «Какая цифра может стоять в этой клетке?» или «Где в этом ряду (области) находится такая-то цифра?». Применительно к сетке на рис.1 в качестве ответа на первый вопрос может быть отыскание числа на пересечении верхней строки и четвертого ряда. Цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 и 9 отпадают: они уже имеются или в первой горизонтали, или в четвертой вертикали. Значит, здесь должна стоять цифра 7. Пример второго вопроса — где в верхнем ряду может находиться 2? Не в первом и не во втором квадрате, то есть только в предпоследней клетке. Как правило, этих двух вопросов и ответов на них вполне достаточно для решения судоку. Правда, порой следующий ход хоть и существует, но не бросается в глаза — требуется некоторое время, чтобы его увидеть. Поэтому можно говорить, что судоку бывают более или менее сложными. Разумеется, есть и гораздо более хитрые рассуждения, состоящие из нескольких предположений и цепочки выводов. Даже имеются сайты для любителей судоку, где подробно классифицируются методы решения. Некоторые советуют просто мелко записывать в каждую клетку все цифры, которые в ней могут находиться, и постепенно их вычеркивать.

Опытный программист без труда сможет написать судоку-генератор — программу, производящую головоломки, имеющие логическое решение. Именно такие судоку можно увидеть в большинстве газет и журналов. Однако среди знатоков особо ценятся судоку, сделанные вручную, — в их решении есть определенные красота и изящество, которые не может обеспечить ни один компьютер.

Часто задающие цифры судоку образуют некоторый орнамент. В сетке на рис.2 эти цифры складываются в буквы «Н и Ж» — инициалы журнала «Наука и жизнь».

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

Рис.2.

Изучение головоломки позволяет придумать множество исследовательских задач на базе судоку.

ЗАДАЧА

Программист проверяет правильность заполнения сетки судоку. Для этого он убеждается, что каждая из девяти цифр встречается в сетке ровно девять раз и что в каждом столбике, каждой строке и каждом выделенном квадрате сумма цифр равна 45. Достаточно ли такого алгоритма для гарантированной проверки?

РЕКОРДЫ СУДОКУ

Можно попытаться составить книгу рекордов судоку. Вот некоторые возможные «номинации» в ней:

Судоку с единственным решением и наименьшим числом задающих цифр.

Судоку с наименьшей суммой задающих цифр.

Судоку с наименьшим числом задающих цифр при условии, что на главных диагоналях все цифры тоже должны быть различны.

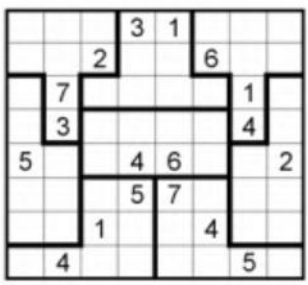
Судоку с максимальным числом решений при условии, что добавление еще только одной задающей цифры делает решение единственным.

Вслед за ставшими уже классическими судоку появились десятки их вариаций. В них используются сетки другого размера, области имеют не квадратную форму, предлагаются дополнительные условия.

Приведем три вариации.

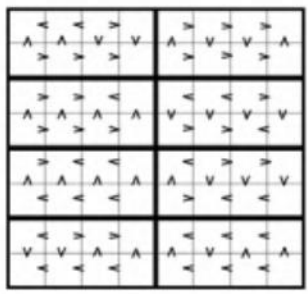
СУДОКУ 8×8

Заполните клетки числами от 1 до 8, чтобы в каждой строке, каждом столбике и каждой выделенной жирным области все числа были различны.



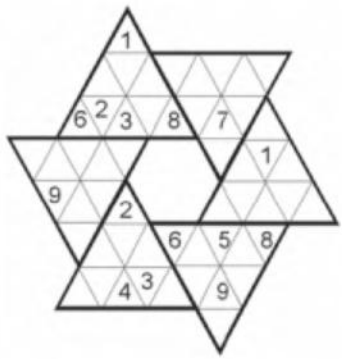
СУДОКУ БОЛЬШЕ-МЕНЬШЕ

В сетке не указано ни одной задающей цифры. Зато расставлены знаки «больше» и «меньше» между всеми соседними числами каждой области.



СУДОКУ В ТРЕУГОЛЬНИКАХ

Заполните треугольные клетки цифрами от 1 до 9, чтобы в каждом из шести больших треугольников и каждой линии (даже если линия состоит из двух отдельных участков) по всем трем направлениям все цифры были разными.



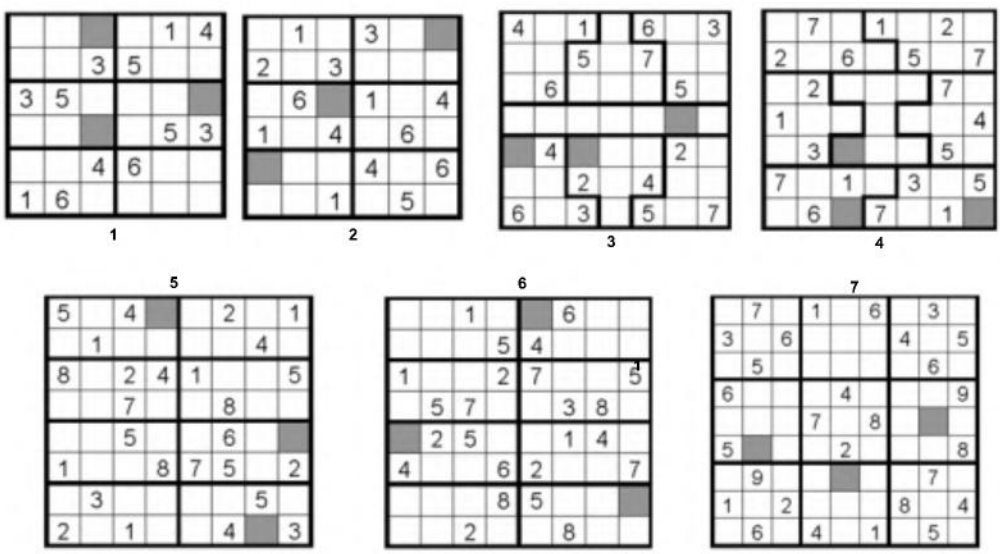
Подобно чемпионатам по сборке кубика Рубика, стали проходить чемпионаты мира по решению судоку. Прошел и первый чемпионат России.

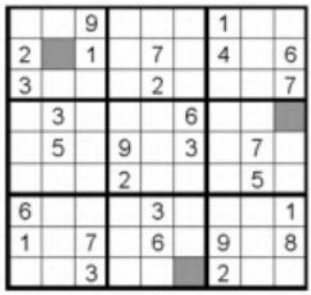
ЧЕМПИОНАТ РОССИИ ПО СУДОКУ

Двенадцатого февраля 2006 года в Центре внешкольной работы в Митине прошел первый очный чемпионат России по судоку. Организовал его российский клуб ценителей головоломок «Диоген». В чемпионате приняли участие двадцать сильнейших решателей головоломок. Любители судоку, не имевшие возможности приехать в Москву, смогли посоревноваться в реальном времени по Интернету.

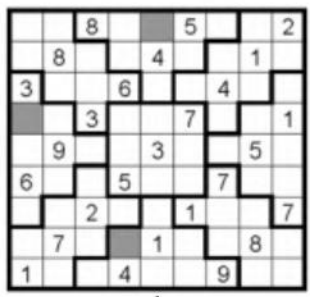
Соревнования состояли из двух туров по одному часу. Решив задание, участник должен был выписать три ключевые цифры в форму. Именно по этим ключам проверялась правильность решения.

В первом туре предлагались стандартные судоку в сетках разного размера, всего — десять заданий. Лучший результат в первом туре — 290 баллов из 300 — у Андрея Богданова из Подмосковья. Приводим задания полностью, чтобы каждый мог оценить свой уровень.

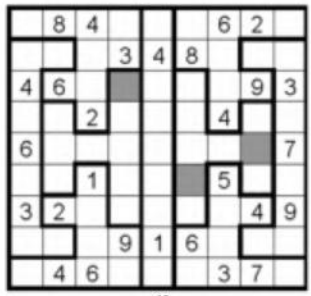




8



9

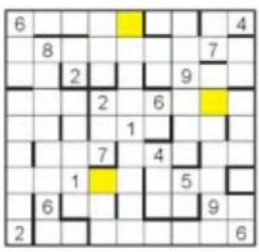


10

Во втором туре предлагались вариации судоку — задачи с дополнительными условиями, всего — шесть заданий. Приведем два из них:

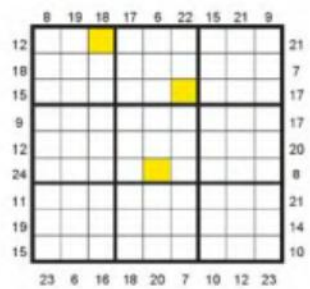
СУДОКУ-1

Заполните сетку по правилам судоку. Жирная черта стоит между всеми парами соседних чисел, отличающимися ровно на 1.



СУДОКУ-СУММЫ

Заполните сетку по правилам судоку. Числа вне сетки указывают сумму первых трех цифр в соответствующем ряду.



Несколько участников смогли решить пять заданий из шести.

После двух туров между тремя победителями — Андреем Лемешем, Андреем Богдановым и Риадом Ханмагомедовым — состоялся финальный поединок из пяти заданий. Время, отведенное для решения каждому участнику, было пропорционально количеству набранных им очков. Переходя от решения одного задания к другому, финалисты передвигались по партам к победному финишу, что представляло весьма азартное зрелище.

Первым достиг «финишной ленточки» москвич Риад Ханмагомедов. Кроме того, он единственный из троих верно решил все пять задач, и поэтому его победа абсолютно заслужена и справедлива. Главным призом — тортом в виде судоку победитель угостил всех участников во время последующего чаепития.

Немного подробнее об Интернет-версии чемпионата. Сайт клуба «Диоген» www.diogen.h1.ru пользуется популярностью не только у российских ценителей головоломок, но и во всем мире, поэтому на информацию о предстоящем чемпионате откликнулись десятки любителей судоку. География участников говорит сама за себя: Япония, Турция, Австралия, США, Чехия, Босния и Герцоговина, Хорватия, Польша, разумеется, Россия, Белоруссия, Украина и даже Малайзия.

Технически соревнования происходили так: в момент начала каждого тура очного чемпионата в сети становились доступными файлы с условиями. Как и в очных соревнованиях, каждый должен был по окончании часа, отведенного на решение, отправить заполненную форму с тремя ключевыми цифрами.

Конечно, поскольку имеются электронные программы по решению судоку и невозможно проверить, решал участник в одиночку или на него работала целая команда, результаты он-лайн соревнований могут быть только неофициальными. Тем не менее приятно отметить, что четверо участников: Shinichi Aoki, Taro Arimatsu, Daisuke Takei и Hideaki Jo (все — из Японии) — справились со всеми заданиями обоих туров.

Сайты любителей судоку:

http://www.play-sudoku.de/index.php?ru_index сайт с головоломками и форумом;

http://en.wikipedia.org/wiki/Sudoku много информации о судоку, задачи;

www.sudocu.com на английском языке; есть форум, общение решателей и программистов судоку.

О. ЛЕОНТЬЕВА.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

РЕШИТЕ ЭТЮД

(См. № 3, 2006 г., стр. 137.)

1.Лd4! Единственный ход, но почему не 1.Крg1? Потому что в этом случае черные берут верх, пользуясь методом Стейница: 1...h2+ 2.Крg2 (2.Крh1 Сg6 3.Лd4 Кре3) 2...Ch5 3.Лh8 h1Ф+! 4.Кр:h1 Крf2! 5.Лf8+ Cf3+ 6.Л:f3+ Кр:f3, или 3.Лf8 Cf3+ 4.Л:f3 h1Ф+ 5.Кр:h1 Кр:f3 6.Крg1 g2. А вот при ладье на d4 белым удается спастись. **1...Ch5 2.Лh4 Крf2! 3.Лg4!** Вот на чем строится защита — на доске взаимный цугцванг. **3...g2+ 4.Крh2 С:g4 пат.**

РУССКИЙ ПРЕМЬЕР-МИНИСТР ВРЕМЕННОГО ПРАВИТЕЛЬ

Доктор исторических наук Г. ИОФФЕ.

Не сильные — лучшие, а честные.
Честь и достоинство сильнее всего.

Ф. Достоевский

Князь Георгий Евгеньевич Львов — один из известнейших либеральных деятелей конца XIX — начала XX века. В 1917 году — премьер-министр Временного правительства. Но Львов не раз говорил, что никогда не думал «сделаться министром». «Меня сделали, — вспоминал он впоследствии. — Разве я хотел этого?»

Судьба, однако, распорядилась именно так, словно желая испытать в этой роли человека высоких душевных качеств: большой скромности, честности, самоотверженности, даже смирения.

Г. Е. Львову выпала нелегкая доля жить в эпоху революционных перемен, вот почему так интересно посмотреть на эту личность из нашего времени, по-своему революционного.

РЮРИКОВИЧ

Родословная князя Георгия Евгеньевича Львова уходит к глубинным корням русской государственности — он рюрикович и аристократ высшей «пробы». Но от легендарного конунга Рюрика до отца Львова прошло девять веков. Семья к этому времени, по дворянским меркам, не была богатой. Георгий Львов родился в 1861 году, в год одной из величайших перемен в истории России — отмены крепостного права. Открылся путь преобразования страны из самодержавной монархии в демократическое, правовое государство. Путь предстоял нелегкий. Слишком тяжким грузом давило прошлое: отсталость от передовых стран, века бесправия народа, беззаконие и произвол властей. Как идти дальше? Мнения расходились.

Даже среди либералов (не говоря о революционерах) было немало людей, стремившихся к быстрому и полному внедрению «западной модели», конституционного, парламентарного строя. Они словно бы не понимали, что продвигаться по географической карте совсем не то, что идти или брести по грешной земле, особенно российской, по ее разбитым дорогам, убогим деревням. «Гладко было на бумаге, да забыли про овраги»! Другая часть либеральной общественности полагала, что слишком быстрые перемены в лучшем случае мало что дадут, а в худшем подорвут силы государства и общества. Поэтому нужна долгая созидательная работа во всех областях народного бытия, способная подготовить переход к новым формам жизни. «Тише едешь — дальше будешь...»

История возложила решение этого вопроса на поколение Львова. От того, как он будет решен, зависела судьба России. Сознавали ли это Львов и его сверстники? К. Ельцова, хорошо знавшая Львова еще в его молодые годы, когда он дружил с ее братом, вспоминала: «На меня как будто смотрят его глаза — узкие, пристальные и поразительные. Смотрят и слушают, и думают...»

С МУЖИКАМИ

Львов учился на юридическом факультете Московского университета. Он бывал в домах, куда приходили писатели И. Аксаков, В. Соловьев, Ф. Достоевский, Л. Толстой, историк В. Ключевский. «Западничество» и «славянофильство» сливались для Львова в нечто целостное: Россия, ее судьба, ее благо. Толстой привлекал больше других, его «толстовство» останется с ним навсегда. Он не сделался приверженцем «непротивления злу насилием», но и не отверг его как нечто иррациональное. Впоследствии известный публицист, писатель Г. Адамович заметит, что даже те, кто видел в этой толстовской идее «философский бред», терялись в попытках противопоставить ей нечто более сильное.

Из Москвы Львов часто уезжал в имение отца в Тульской губернии. Надо было «поправлять» хозяйство. Мужики привыкли видеть молодого барина — высокого, худощавого, в белой рубахе, опоясанной кожаным ремнем, не чуждавшегося никакой работы. А по осени он ходил с обозами в Москву продавать хлеб. Рюрикович «во крестьянстве», он говорил на одном языке с народом. В трактирах, где заключались торговые сделки, мог, по воспоминаниям, «усидеть по три самовара чаю». Его слушали, а он у простых людей учился труду и терпению...

По окончании учебы Львов примкнул к земскому движению — либеральной общественности, стремившейся содействовать развитию России «снизу», на местах, прокладывая дороги, заводя промышленность, обустраивая школы, больницы, приучая людей к самоуправлению. Ленин намеревался «перевернуть» Россию. Львов хотел «поднимать» ее. Работая в судебных и земских органах Тульской губернии, он очень скоро завоевал широкую известность как человек, стремившийся к мирному, полюбовному улаживанию неизбежно возникавших конфликтов. Его великий земляк Лев Толстой, хорошо знавший всю семью Льво-

ЛИБЕРАЛ

СТВА — КНЯЗЬ ЛЬВОВ

вых, одобрял деятельность Георгия. Когда в царствование Александра III были введены должности земских начальников (чтобы усилить правительственную власть на местах), Львов, вопреки мнению многих либералов, не отказался от нее. Он помнил слова архиерея, произнесенные в Чудовом монастыре: «И самое плохое место могут скрасить честные люди».

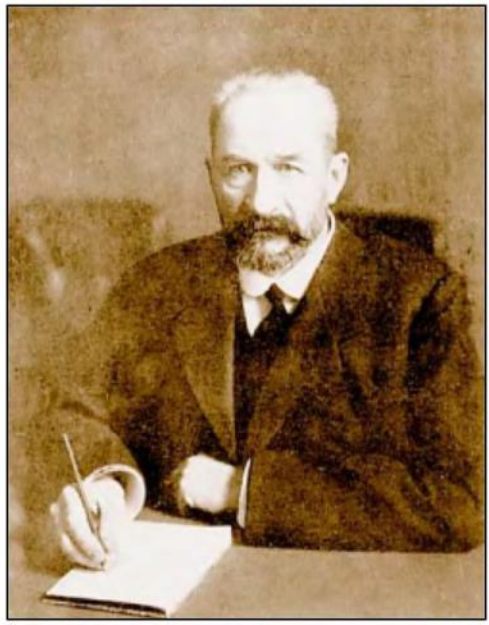
НА СОПКАХ МАНЬЧЖУРИИ

Судьба не была благосклонна ко Львову. Скончалась любимая жена Ю. А. Бобринская. Страшную тоску одиночества он наглухо закрыл в своем сердце. Поехал в Оптину пустынь, хотел там остаться, но «старец», с которым он говорил, велел ему «пока идти в мир». А в мире была война. Шел 1904 год, Россия воевала с Японией. Либеральное, в том числе и земское, движение на глазах политизировалось. Земцы стремились создать свою общественную организацию. Львов принимал в этом участие, но политика, понимаемая как борьба партийных интересов, была ему чужда. Даже само слово «политика» он не любил: впоследствии, в период Временного правительства, это будет раздражать его коллег — П. Милюкова, А. Гучкова, А. Керенского и других — политиков и политиканов до мозга костей...

В дни, когда на далеких сопках Маньчжурии гибли русские солдаты, вопрос, вызывавший политический бум: «Кто виноват?» — режим, власть, генералы, — отходил у Львова на второй план. Если либеральные круги, их журнал «Освобождение» на чем свет стоит кляли бюрократию и самодержавие, то для него главным оставалось все, что могло помочь, облегчить, поддержать. Львов «дошел» до царя, который дал согласие на организацию земством помощи армии. В мае 1904 года в Маньчжурию выехали 360 уполномоченных от земских организаций во главе со Львовым — на позициях и в ближайшем тылу этот отряд создавал передвижные госпитали, походные кухни, эвакуационные пункты. Сотни раненых были спасены. Сам Львов, как тогда писали в послужных офицерских списках, участвовал в «походах и делах», не раз находился под огнем. Когда вернулся в Петербург, имя его было известно всей России.

МАНИФЕСТ 17 ОКТЯБРЯ

Россия проиграла «малую» войну с Японией. И повторилось нечто подобное тому, что произошло после поражения тоже в «малой» — Крымской войне. Тогда причину поражения либеральная общественность увидела в крепостном праве и требовала его отмены. Теперь либеральная оппозиция связала позор России с самодержавием.



Князь Георгий Евгеньевич Львов (1861—1925).

Журнал «Освобождение» (его издавал П. Струве в Швейцарии) писал: «К крику «Да здравствует Россия!» не забудем всякий раз прибавлять «свободная». А так как это слишком длинно для уличного крика, лучше всего эти три слова заменить испытанными двумя: «Долой самодержавие!».

17 октября 1905 года царь подписал Манифест, объявивший введение в России основных гражданских прав и выборов в Государственную думу, которой передавалась часть законодательной власти. Ключевые же законодательные права — формирование правительства и ответственность его не перед Думой, а перед монархом — Николай II сохранил за собой.

Казалось бы, Манифест должен был внести в общество успокоение, но, напротив, он вызвал взрыв политических страстей и яростную борьбу с бунтами, погромами и многочисленными жертвами.

Манифест провозглашал лишь принципы, на основе которых должны были разрабатываться новые законы, что требовало времени. Однако в «низах», да и в обществе в целом Манифест восприняли как отмену всех старых законов. Поэтому действия властей, сопротивлявшихся немедленному, безудержному «разлитию» свободы, одни встречали с негодованием, другие — с полным одобрением. Россия «разламывалась».

Сложившаяся ситуация определяла две возможные позиции либеральных кругов. Либо компромисс с властью на основе Манифеста 17 октября — для дальнейшего по-



Предками князей Львовых были князья ярославские — святые Федор, Давид и Константин. Они изображены на иконе XVII века.

степенного конституционного преобразования общества. Либо продолжение борьбы с властью — с целью «дожать», «добить» ее. Первая Государственная дума с кадетским большинством (Львов был избран в нее от Тульской губернии) пошла по второму пути. Она потребовала от власти полной политической амнистии, фактического земельного передела и обратилась за поддержкой к народу.

Действие равно противодействию. Николай II уже готов был видеть в Манифесте ошибку. И правительство распустило Думу. Тогда ее кадетские депутаты уехали в Выборг и выпустили воззвание с призывом не платить налоги, отказываться служить в армии. Львов не подписал Выборгское воззвание. Хотя он и был близок к партии кадетов (одно время даже состоял в ней), но оставался, в сущности, не партийным, а общественным деятелем. Его образ мысли, скорее, соответствовал идеям той небольшой группы либеральных деятелей, которая называла себя «мирнообновленцами». В одном из их обращений говорилось: «Всякие насилия, беспорядки и нарушения законов представляются нам не только преступными, но среди переживаемой смуты прямо безумными... Они не только повлекут множество жертв и бесплодных потерь, прольют кровь и создадут несказанный грех, но они повлекут обессиленную и истощенную Россию — нашу святую Родину — к окончательному разорению, и распадению, и погибели».

Но слабо, слабо звучал голос разума посреди ожесточенной схватки бойцов «двух станов»: общественности и власти. Когда премьер-министр С. Витте и сменивший его П. Столыпин предложили представителям оппозиции войти в правительство, переговоры не дали результата. По чьей вине? Скорее всего, обоюдной.

ПЕРЕСЕЛЕНЧЕСТВО

И все-таки революционная анархия пошла на убыль. Она была нужна только тем, кто связывал с ней свои расчеты и амбиции. В романе Б. Савинкова «То, чего не было» (1913) революционера Болотова «кольнуло» провозглашение Манифеста 17 октября. Ему стало тяжело оттого, что «скоро все может кончиться» и тогда он и его сторонники по подполью станут лишними, ненужными. Им страстно хотелось «сгущать тучи».

Но столыпинские преобразования, вероятно, могли бы рассеять тучи над Россией. Аграрные реформы должны были изменить систему землевладения и лишить революционную пропаганду крестьянской почвы. Частью этих реформ стала переселенческая политика: масса крестьян переезжала из Западной и Средней России на свободные земли Сибири и Дальнего Востока. Земские организации и сам Львов активно включились в это дело. Столыпин хорошо знал и уважал Львова, оказывал ему широкую поддержку.

Еще в Государственной думе Львов возглавил врачебно-продовольственный комитет с широкими благотворительными целями: создавались пекарни, столовые, санитарные пункты для голодающих, погорельцев и малоимущих. Деньги давало правительство, а «под известность и авторитет» Львова — российские и зарубежные банки, страховые общества, кредитные учреждения. В 1908 году князь Львов включился в оказание помощи переселенцам.

В Сибирь и на Дальний Восток выехали 140 уполномоченных от земских организаций, среди них был и Львов. Понимая огромное значение Сибири и Дальнего Востока для развития России и роль переселенцев, он, обосновавшись в Иркутске, предпринял широкие исследования состояния земель с точки зрения хлебопашества и другой экономической деятельности. Десятки людей посещали Львова и по его заданиям изучали пути сообщения для продвижения переселенцев, возможности закрепления их в определенных местах и доставки им всего необходимого.

Вернувшись в Центральную Россию, Львов опубликовал результаты своей работы в книге «Приамурье». В ней много горького и тяжелого, картины трудностей, бед и страданий переселенцев потрясали. «Сколько горьких слез, несчастных семей! — писал Львов. — Нескоро станут на ноги разбитые тайгой волны переселенцев. Многие вымрут, многие убегут, вернутся в Россию, обесславят край рассказами о своих бедствиях».

Чтобы более углубленно изучить переселенческое дело, Львов в 1909 году выехал в Соединенные Штаты и Канаду. Особенно его интересовало устройство переселившихся

туда русских духоборов. Америка, особенно Нью-Йорк, произвели на Львова сильное впечатление. «Рабочая страна, — писал он, — она чтит работу, умеет работать. Только такой культ организованной работы на широком и глубоком фундаменте политической жизни мог создать в короткое время такие громадные богатства». Но почитание Америки — этой «образцовой школы труда» — не помешало ему увидеть оборотную сторону американизма. Он заметил, что духовные интересы американцев, «по-видимому, скрыты в железных сундуках банков». «И на меня, — писал он, — попавшего в Нью-Йорк из патриархальной Москвы, именно это отсутствие проявления духовной, внутренней жизни действовало удручающим образом».



Братья Львовы: Владимир (слева), Сергей (в центре) и Георгий.

ЗЕМГОР

Многие государственные деятели предупреждали: в том состоянии, в котором находится Россия, ей следует избегать втягивания в новые военные конфликты. Не удалось: слишком тугим оказался узел международных связей и противоречий. Летом 1914 года Россия вступила в Первую мировую войну.

В Москве создан «Всероссийский земский союз помощи больным и раненым военным» (ВЗС) — его возглавил Львов. Через год этот союз объединился со Всероссийским союзом городов в единую организацию — ЗЕМГОР. Его главой единодушно избрали Львова. ЗЕМГОР «ворочал» огромными средствами, и, как почти всегда бывает, к чистому делу прилипали нечестные, а то и просто воровские руки. Вместе с тем растущая роль ЗЕМГОРА вызывала у некоторых лидеров либеральной оппозиции желание политизировать его деятельность, использовать как средство давления на власть. Все это настораживало правительство, и власти начинают «теснить» деятельность ЗЕМГОРА. Правые круги вообще требовали закрыть «общественные организации», скатывающиеся, по их мнению, на революционный путь. Но на одной из записок такого рода Николай II наложил резолюцию: «Во время войны трогать общественные организации нельзя».

Львов борется и с коррумпированностью, и с политизацией ЗЕМГОРА, но рутина и косность бюрократии непробиваемы. На съезде земских деятелей в сентябре 1915 года он заявил: «Столь желанное всей стране мощное сочетание правительственной деятельности с общественностью не состоялось». Стране «нужен монарх, охраняемый ответственным перед страной и Думой правительством».

Конечно, это говорило о «полевении» Львова. Уже после революции некоторые историки, основываясь главным образом на рассказах А. Гучкова, разыскивали «следы» участия Львова в конспиративном заговоре с целью устранить Николая II. Но никаких доказательств тому не нашлось. Львов был монархистом и твердым противником радикальных государственных перемен. Тем не менее уже в 1916 году имя Львова стало фигурировать во многих списках членов «ответственного министерства» или «министерства доверия», которое должно было заменить существующее «правительство бюрократов». Эти списки возникали в кругах либеральной оппозиции, которая не останавливалась перед опасностью «перемены коней на переправе», а имя Львова, «безупречного в нравственном отношении человека», более всего нужно было как «символ» чистоты будущей власти, ее освобождения от пленения «темными силами».

ПРЕМЬЕР-МИНИСТР

Либеральная оппозиция могла торжествовать. Яростная критика правительства и «распутинская» дискредитация императорской четы раскачали «лодку» царской власти. При первом же толчке (забастовках рабочих и бунте солдат Петроградского гарнизона) она перевернулась. Поздно вечером 2 марта 1917 года (часы показывали 23 часа 40 минут) в «литерном» поезде, стоявшем на станции Псков, император Николай II сообщил делегатам Государственной думы



Оптина пустынь. Именно сюда, в этот дом, где находилась келья старца Амвросия, в трудные минуты жизни приезжал Г. Е. Львов. Рисунок сделан Е. П. Писаревой в 1917 году по просьбе Георгия Евгеньевича.

— А. Гучкову и В. Шульгину — о своем отречении в пользу брата, великого князя Михаила Александровича. На Манифесте об отречении значилось: «Псков, 15 ч. 5 м. 2 марта 1917 г.». Час и минуты были проставлены дневным временем, когда Николай II принял решение об отречении. Это должно было подчеркнуть добровольность акта, совершенного еще до приезда делегатов.

Забрав Манифест, Гучков и Шульгин попросили Николая II подписать два указа: о назначении главы нового правительства и нового верховного главнокомандующего.

— Кого же? — спросил царь.

— Князя Львова, Ваше Величество, — ответил Гучков.

— Ах, Львова... Хорошо — Львов... — сказал Николай. Интонация, с которой это было произнесено, свидетельствовала о психологической надломленности царя.

Указ Правительствующему Сенату о назначении Львова председателем Совета министров был датирован 2 часами дня 2 марта, то есть на час раньше времени, проставленного в отречении, — Львов, таким образом, назначался еще царствующим императором. А верховным главнокомандующим был назначен великий князь Николай Николаевич.

Существует точка зрения: истинный революционный переворот совершился в России не 2 марта, с отречением от престола Николая II, а утром 3 марта, когда великий князь Михаил Романов отказался принять престол до решения Учредительного собрания. Один из министров Временного правительства В. А. Маклаков, например, считал, что именно этот отказ привел к коренной перемене государственного режима в России. Почему так поступил Михаил? Многие считают, что у него просто не было иного выхода: приняв престол, он стал бы жертвой антимонархически настроенных «масс». Это, по меньшей мере, спорно. П. Милюков полагал, что в России нашлись бы силы, способные отстоять монархию во главе с Михаилом Романовым, — конечно, «не без пролития крови».

Утром 3 марта члены только что сформированного Временного правительства и Временного комитета Государственной думы посетили Михаила Романова в квартире на Миллионной улице, дом 12. Решался вопрос о принятии Михаилом престола. Милюков и Гучков настаивали на принятии престола. Керенский умолял великого князя отказаться. Впоследствии он вспоминал: «Великий князь потерял свое спокойствие, он явно нервничал, мучался, делал какие-то судорожные движения руками (Керенский не знал, что у Михаила было обострение язвенной болезни. — **Прим. авт.**)». Для всех присутствующих эта сцена становилась все более мучительной. Наконец Михаил прекратил прения, сказав, что хочет отдельно поговорить с Родзянко и Львовым. Втроем они вышли в соседнюю комнату... Нет свидетельств, о чем они там говорили. Впрочем, позиция Родзянко известна: он поддерживал Керенского. А Львов? Возможно, он пошел за большинством, исходя из общей либеральной веры в Учредительное собрание. Возможно. Этого мы не знаем. Знаем только, что, выйдя к собравшимся, Михаил, по воспоминаниям некоторых участников совещания, со слезами на глазах заявил о своем отказе от престола...

УХОД

Пока новая, демократическая Россия переживала свой «медовый месяц», пока, как казалось, все слои, все классы объединились в содружестве и ему не будет конца, князь Львов всем представлялся лучшим главой правительства (одновременно он занимал пост министра внутренних дел). Газеты называли его российским Вашингтоном.

Керенский много позже писал: «В этом глубоко религиозном человеке было что-то славянофильское и толстовское. Приказам он предпочитал убеждение и на заседаниях кабинета всегда стремился побудить нас к общему согласию. Он «слепо» верил в неизбежный триумф демократии, в способность русского народа играть созидательную роль в делах государства. И не уставал и на людях, и в частных разговорах повторять слова: «Не теряйте присутствия духа, сохраняйте веру в свободу России».

Все основные права и свободы, превратившие Россию, по признанию Ленина, в самую демократическую страну мира, были установлены Временным правительством в

премьерство Львова: полная политическая амнистия, отмена всех сословных, вероисповедных и национальных ограничений, провозглашение всеобщих выборов в органы местного самоуправления, подготовка выборов в Учредительное собрание, равноправие женщин и др.

Революционные иллюзии или революционный обман? Как скоро они испаряются в душах тех, кто был ими увлечен! Война продолжалась, экономическое положение стало еще более трудным. Политическая свобода... Но что она давала миллионам солдат, крестьян, рабочих? Как высказался один из публицистов, дали народу Шекспира, позабыв, что он нуждается в сапогах. Представители правых, консервативных кругов, которые предупреждали об опасности резких политических перемен, особенно во время войны, и утверждали, что приход либеральной интеллигенции к власти лишь откроет путь крайним, экстремистским силам, оказались правы.

Уже в апреле 1917 года Временное правительство стояло перед лицом мощных атак левых сил, среди которых наращивали свое влияние большевики. В начале мая Временное правительство было переформировано. Несколько министерских постов заняли социалисты — меньшевики и эсеры. Правительство стало коалиционным — кадетско-социалистическим. Львов был сторонником коалиции, он считал, что она приблизит власть к народу, позволит лучше знать его требования. Большевики, однако, и из этого извлекли политические дивиденды. Они утверждали, что меньшевики и эсеры предали интересы «масс», пошли на сговор с буржуазией «за министерские кресла».

Летом 1917 года как реакция на растущую революционную анархию, на развал армии и распад государства обозначилась консолидация правых сил, которая в конце августа проявится корниловским движением. Над Россией все явственней вставал призрак гражданской войны. Первые ее выстрелы прозвучали в начале июля: после провала наступления на фронте большевики в Петрограде предприняли первую, но плохо организованную попытку прийти к власти.

В 1925 году эмигрантский журнал «Современные записки» напечатал интереснейшие воспоминания активной свидетельницы русской буржуазной революции К. Ельцовой. Эти воспоминания проливают яркий свет на то, почему человек, с которым либеральная

На картине В. Д. Поленова «Бабушкин сад» изображен особняк Юрьевой на Арбате, где жила семья Львовых.





В Мариинском дворце заседает Временное правительство. Слева направо: министр народного просвещения А. А. Мануйлов, государственный контролер И. В. Годнев, министр финансов М. И. Терещенко, министр юстиции А. Ф. Керенский, председатель Совета министров и министр внутренних дел князь Г. Е. Львов, министр иностранных дел П. Н. Милюков, министр путей сообщения Н. В. Некрасов, министр земледелия А. И. Шингарев, министр торговли и промышленности А. И. Коновалов.

и демократическая общественность связывала столько надежд, был вынужден в отчаянии опустить руки и покинуть свой пост. К. Ельцова посетила Львова накануне его ухода в отставку, 7 июля 1917 года. Она рассказывала:

«Мы молимся о Вас Богу, чтобы он помог Вам, — сказала я. Он поднял голову и смотрел на меня своими узкими, пристальными, даже пронзительными глазами.

— За это спасибо, — серьезно и просто сказал он и помолчал. — Но мы ничего не можем...

У меня сжалось сердце.

— Мы — обреченные. Щепки, которые несет поток, — сказал он.

Я говорила ему о юнкерах, о готовности к борьбе.

— Нет, нет, — перебил он, — разве это возможно? Начать борьбу значит начать гражданскую войну, а это значит открыть фронт. Это невозможно...

Не слушая меня и все думая, он сказал покорно своим русским, каким-то мужицким тоном: «Что же поделаешь? Революция и революция...»

7 июля 1917 года князь Львов подал в отставку. Его сменил А. Керенский.

ТЮРЬМА

Отставка далась Львову нелегко. Его состояние нетрудно понять. Это было состояние человека, идеалы и надежды которого рушились на глазах. Он боролся за обновленную и свободную Россию, а она все глубже погружалась в анархию, в развал. Неужели всё лишь страшная ошибка? Как и после смерти любимой жены, Львов уехал в Оптину пустынь...

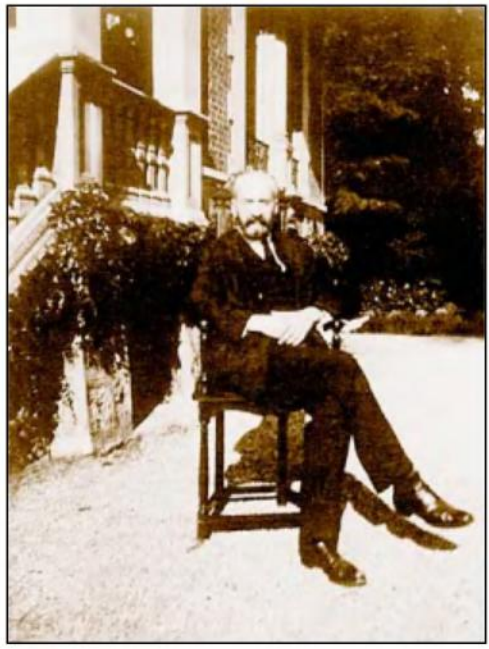
В конце октября 1917 года большевики свергли Временное правительство. Министры были отправлены в Петропавловскую крепость, а вскоре ВЦИК Советов издал декрет, объявлявший «вождей кадетской партии» врагами народа, подлежащими аресту. Банда пьяных матросов и милиционеров ворвалась в Мариинскую больницу, где видные кадетские деятели А. Шингарев и Н. Кокошкин находились на излечении, и зверски убила их. Ввиду угрозы ареста, а то и физической расправы многие кадеты покидали Москву и Петроград, нелегально пробирались в Сибирь или на юг России, где консолидировались антибольшевистские силы.

Разыскивали ли большевистские власти Львова? Весьма возможно: хотя он и не состоял в кадетской партии, тем не менее был близок к ней. В эмиграции Львов писал мемуары, но не довел их до 1917 года. Однако некоторые эпизоды Львов рассказывал близким ему людям. Один из таких эпизодов — арест и пребывание в тюрьме — был записан его секретарем Т. Полнером и опубликован в журнале «Современные записки».

После прихода к власти большевиков Львов решил уехать в Сибирь, где его хорошо помнили еще по временам столыпинской переселенческой реформы. Он поселился в Тюмени, намереваясь продолжить изучение края. Но советская власть зимой 1918 года дошла и до Тюмени. В конце февраля красногвардейский отряд, состоявший из матросов и уральских рабочих, арестовал Львова. Каковы причины ареста? Этого мы не знаем. Можно лишь предполагать, что одна из причин — повышенная бдительность местного Совета: в Тобольске под арестом находились Николай II и его семья. В отряде царила анархия, а его комиссар, некий Запкус, был человеком, явно нечистым на руку. Матросы требовали, чтобы Львова доставили в Кронштадт в качестве заложника, уральцы же настаивали на том, чтобы его отправили в Екатеринбург и передали местному Совету.

Уральцы одержали верх. Львова перевели в Екатеринбург. Сперва обходились с ним строго, как с арестантом, потом караул «помягчал», стал даже приглашать «попить чай-

В эмиграции. Князь Львов в Париже в период работы над книгой «Мои воспоминания».



ку». Заводились долгие разговоры о жизни... Львова поместили в ту же тюрьму, где позднее (в конце апреля) оказались некоторые лица из небольшого окружения семьи последнего царя, которую перевезли из Тобольска в Екатеринбург. Был здесь, в частности, князь В. Долгоруков. Тут же находился и тобольский епископ Гермоген. Судьба обоих трагична. Долгорукова расстреляли в тюрьме. Гермогена утопили в реке по пути в Тобольск. Львову чудом удалось уцелеть. Возможно, его спасло умение «подойти» к простому человеку, говорить с ним на одном языке, делить с ним трудности и невзгоды.

В тюремном дворе велись земляные работы. Львов уговорил начальника тюрьмы, бывшего столяра фортепьянной фабрики «Беккер» (кстати, его он вспоминал как «человека доброго»), «подключить» к этим работам некоторых арестантов. На заработанные деньги «артель» покупала продукты. Львов «кашеварил». Артельщикам, как они говорили, нравились «премьерские щи». Весной «наладили» огород. Так прошли три месяца. Львов находился в руках того же самого исполкома Уралоблсовета, который в июле 1918 года казнил семью отрекшегося царя. Те же имена: И. Голощекин, П. Войков, С. Чуцкаев... «Ни законов, ни границ власти этих людей над населением не существовало», — вспоминал впоследствии Львов. «Закон», которым они руководствовались, на их языке назывался «революционной совестью».

Львову предъявили обвинение «в работе на контрреволюционное сообщество, имевшее целью объединить в Сибири противников коммунистической власти». Что это за «сообщество», никто не мог сказать. Львова, а вместе с ним еще двоих арестантов (земского деятеля Лопухина и князя Голицына) выпустили до суда под подписку о невыезде. Сам Львов объяснял это так: «Мои друзья усердно хлопотали в Москве, и им удалось понудить Ленина послать телеграмму в Екатеринбург с предложением либо предъявить мне определенное обвинение, либо выпустить меня на свободу».

Однако секретарь Львова и его биограф Т. Полнер при публикации этих воспоминаний высказал сомнение в версии Львова. Он был как раз одним из тех, кто «хлопотал в Москве самым усиленным образом». По его версии, один из «большевизанствующих адвокатов», «друг Ленина» утверждал, что ему удалось уговорить Ленина отправить в Екатеринбург телеграмму, о которой упоминает Львов. Но была ли она действительно послана — Полнер не знал. Возможно, это всего лишь плод фантазии адвоката, но не исключено, что Ленин все-таки каким-то образом вмешался в «дело Львова». Телеграмма не найдена, и потому ничего определенного утверждать нельзя. Впрочем, Т. Полнер считал, что, если даже какое-то ленинское «указание» и существовало, из-за обстановки, сложившейся на Урале, местные вожди вполне могли его проигнорировать. «На местах, — пишет Т. Полнер, — правители чувствовали себя совершенно независимо и иногда демонстративно игнорировали Москву».

Так или иначе Львов оказался на свободе. Ждать «суда» он не стал, а тут же покинул Екатеринбург, то есть примерно за две недели до расстрела царской семьи в Ипатьевском доме.

В АМЕРИКЕ И ЕВРОПЕ

С большими трудностями Львову удалось пробраться в Омск. Как и многие другие города в полосе Транссибирской железной дороги, он был освобожден от большевиков восставшим Чехословацким корпусом, который должен был эвакуироваться на Запад через Владивосток. В Омске образовалось Временное Сибирское Правительство во главе с П. Вологодским, который и поручил Львову выехать в США для встречи с президентом В. Вильсоном и другими государственными деятелями. Цель ее — помощь антибольшевистским силам в России. Только в начале октября Львову и его спутникам удалось добраться до Америки.

12 октября 1918 года Львов писал Ч. Крэйну, близкому к президенту Вильсону: «Главное, что я хотел сказать вам, — для счастья России необходимо возможно скорое планомерное объединение союзников и оружия в борьбе их против немцев, одетых в большевистское платье. Пока в этом отношении будут колебания и сомнения, молодые ростки новой русской жизни будут не в силах бороться с ядом большевизма...» Президент Вильсон встретил «русского Вашингтона» весьма приветливо, но о конкретной широкой помощи не сказал ничего. Такую же

позицию заняли и главы бывших европейских союзников России. В ноябре 1918 года мировая война закончилась: Германия потерпела поражение, и Антанта явно не желала продолжать дорогостоящие военные операции, теперь уже на территории России. К тому же обстановка там оказалась неясной и запутанной: среди антибольшевистских сил царил разброд. Неясно было, на кого из них делать ставку.

Летом 1925 года в одном письме из Парижа В. Маклаков писал: «Скажу тебе прямо, что когда мне приходится об этом говорить, я утверждаю всегда, что никаких интервенций, в сущности, не было; в худшем случае я уступаю, что не было мало-мальски серьезных интервенций, и говорю, что мы боролись своими собственными силами, без какой бы то ни было даже и денежной помощи. Страничка интервенции не делает чести ни союзникам, ни нам». Парадоксальным образом интервенция в том виде, как она в действительности осуществилась, оказалась на руку большевикам. Они умело использовали ее в пропагандистских целях, убеждая «массы», что интервенты хотят поработить Россию, вернув помещиков, буржуазию и царя.

ПОЛИТИЧЕСКОЕ СОВЕЩАНИЕ

Тем временем в Париже началась подготовка к мирной конференции, готовой подвести итоги Первой мировой войны и определить политическое устройство послевоенной Европы. В этих условиях в декабре 1918 года в Париже российские общественные и политические деятели эпохи монархии и Временного правительства созвали так называемое Русское политическое совещание. Оно было довольно многочисленным, поэтому для руководства им и всей текущей работой совещание сформировало Русскую политическую делегацию в составе четырех человек. В нее вошли: председатель — Г. Е. Львов, члены — бывший царский министр иностранных дел С. Д. Сазанов, посол Временного правительства во Франции В. А. Маклаков, бывший глава Временного правительства Северной области (в Архангельске) Н. В. Чайковский. Несколько позднее указом Колчака в «делегацию» был включен бывший управляющий военным министерством Временного правительства Б. В. Савинков.

Русское политическое совещание намеревалось отстаивать российские интересы на мирной конференции. Но это предполагало, прежде всего, четкую ясность: кого представляет его «делегация»? Россия была расколота как государство. В ней шла гражданская война между «красными» и «белыми», а в лагере «белых» не существовало единства. Поэтому совещание добивалось от бывших союзников России признания сформированного в Омске правительства Колчака как Всероссийского.

Увы, выполнить свою задачу Русское политическое совещание не смогло. Армии Колчака откатывались в глубь Сибири. Гражданская война в России шла к концу. В Крыму в 1920-е годы еще сражался генерал П. Врангель, но было ясно, что уход «белых» из Крыма — дело времени. Так и произошло.

●

В эмиграции много спорили о причинах революции, победы большевиков, поражения «белых» в Гражданской войне. Предлагались разные объяснения. Львов не принимал в этих спорах участия. Он совершенно отошел от политики. Жил уединенно на рю Карно в Булони. Неохотно вспоминал о прошлом, близким людям говорил, что «придет время — расскажет». Он знал, что эмиграция его не жаловала — ни левая, ни правая. Некоторые бывшие коллеги во Временном правительстве готовы были возложить на него вину за провал «либерального эксперимента». Милюков считал, что назначение Львова председателем Совета министров вообще было ошибкой: Львов оказался слишком мягким человеком («шляпой» — не очень учтиво выразился Милюков). Необходим был на этом посту человек более сильного и твердого характера. Эмигранты правых взглядов вообще считали его чуть ли не главным революционером.

К. Ельцова вспоминала, что, когда однажды разговор коснулся этой темы, он сказал: «Ну да, конечно. Ведь это я сделал революцию, я убил государя, и всех... Все я...»

Искать и найти «виновного» — старая российская традиция.

Летом Львов уходил бродить по Франции «с котомкой за плечами, иногда в обуви, похожей на лапти». «Глубокая, непрестанная, ноющая тоска по России пожирала его. О ней он не говорил никогда...» Бывало, не сдерживал раздражения, услышав что-нибудь недоброе о России: «Ну еще бы — в России! Ведь это только у нас все было плохо. Все за границу ездили учиться культуре... Я всегда говорил, что это ерунда».

Однажды он лег отдохнуть и «заснул навсегда после всей своей трудовой жизни». Было это 6 марта 1925 года.

Замечательный исторический романист М. Алданов посвятил памяти Львова статью. Он писал, что нашлись люди, обвинявшие Львова даже после смерти в «темных денежных делах». «Да, — отвечал Алданов, — через руки Львова, в свое время отказавшегося от личного состояния, прошли еще до революции сотни миллионов. После его кончины оказалось, что похоронить как следует бывшего главу правительства не на что».

К. Ельцова: «Кончились страшные воспоминания, боль совершившегося и тоска по родине. Узнал ли он теперь неведомые пути своей Родины и истинное ее будущее в своем Отечестве небесном?»

ПОПРАВКА

В №2, 2006 г. на стр. 79 в заметке «Секреты черноморских гурманов» первое предложение следует читать: «В Древнем Риме суровый цензор Катон обвинял патрициев-чревоугодников в излишнем расточительстве, узнав, что те покупают за тридцать драхм бочонок хамсы-сероспинки из Понта».



КУЛИЧ ПО СТАРИННОМУ РЕЦЕПТУ

В нынешнем году Пасха по православному календарю приходится на 23 апреля. Непременное угощение этого праздника — кулич. На Руси для куличей обычно готовили много теста, так как в большом объеме оно лучше подходило. У каждой хозяйки был свой, испытанный годами рецепт. Чтобы пасхальный хлеб получился очень сдобным и долго не черствел, в тесто клали много яиц, сливочного масла и сахара. Его хорошо вымешивали, тщательно укутывали, оберегали от сквозняков. Считалось: если кулич удался, то в семье все будет хорошо. Пекли куличи обычно в чистый четверг, а в субботу, накануне Пасхи, освящали в церкви. Ели всю Пасхальную неделю.

Предлагаем вам испечь кулич по рецепту, который опубликован в книге Н. Н. Маслова «Кондитер», выпущенной в Петрограде в 1914 году. Автор этой книги был преподавателем поварских курсов в Петрограде, вольнонаемным кондитером и поваром при дворе Его Императорского Величества.

Сюжет русского художника-графика Н. В. Маторина «Освящение куличей» на поздравительной пасхальной открытке начала XX века.

Итак, вам понадобятся: 550 г муки, 200 г сливочного масла, 150 г сахарного песка, 100 г цукатов, 100 г изюма без косточек, 50 г свежих дрожжей, $^1/_2$ стакана молока, 6 яиц, 1 желток для смазки, 100 г орехов (грецких или миндальных), 1 пакетик ванильного сахара (8 г), щепотка шафрана, разведенного в одной столовой ложке водки, 1 чайная ложка соли.

Влейте в кастрюлю полстакана теплой воды, положите дрожжи, размешайте, всыпьте 3 столовые ложки муки, замесите опару и поставьте в теплое место, чтобы поднялась. Остальную муку высыпьте в большую кастрюлю, вбейте туда яйца, влейте чуть подогретое молоко, замесите крутое тесто, растирая его до гладкости. Введите в тесто поднявшуюся опару, всыпьте сахар, соль, добавьте размягченное масло, перемешайте, снова разотрите до гладкости и поставьте в теплое место подняться. Когда поднимется, осадите. Так дайте побродить тесту еще раза два, затем добавьте ванильный сахар, шафран, $^3/_4$ общей массы цукатов и изюма (вымытого, высушенного и обваленного в муке) и хорошо перемешайте. Вылейте массу в формы, обильно смазанные размягченным маслом и подпыленные мукой. Внимание: формы должны быть заполнены тестом чуть меньше, чем наполовину! Поверх теста положите оставшиеся цукаты и изюм и поставьте формы в тепло. Когда тесто поднимется на 4—5 см, но при этом не будет доходить до краев формы, смажьте его желтком, взбитым с одной столовой ложкой теплого подслащенного молока, посыпьте орехами и тут же поставьте формы на среднюю полку разогретой до 180°С духовки.

В старину куличи пекли в высоких цилиндрических формах из толстой жести объемом 1—1,5 литра. Сегодня многие используют специальные металлические емкости с тефлоновым покрытием. Я приспособилась выпекать кулич в большой кружке из жаропрочного стекла, предназначенной для микроволновой печи. В крайнем случае можно воспользоваться эмалированной миской с высокими (не менее 12 см) бортиками.

Выпечка продолжается примерно 1 час 10 минут. Куличи должны равномерно зарумяниться. Готовность проверяется тонкой длинной шпажкой.

Из теста по этому рецепту получатся два кулича общей массой чуть более 1,2 кг (другие рецепты куличей см. «Наука и жизнь» № 4, 1998 г.; № 4, 2001 г.).

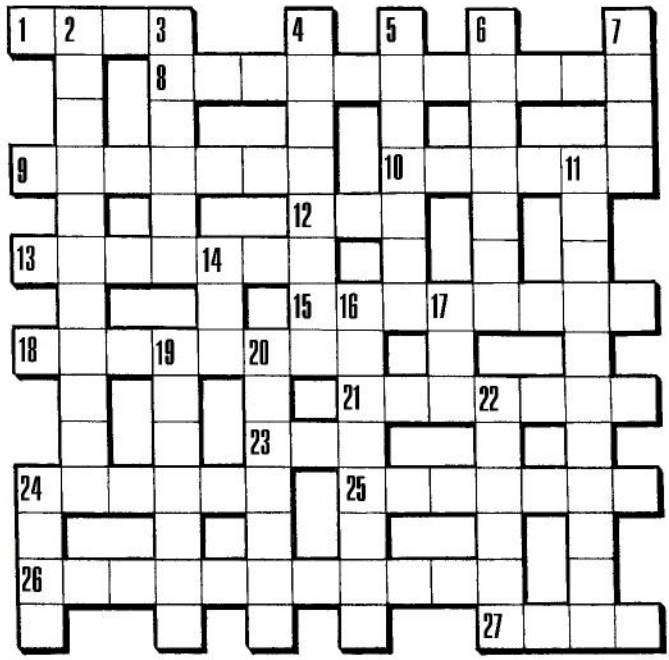
Когда куличи остынут, посыпьте их сахарной пудрой или покройте глазурью.

Приятного аппетита!

Л. БЕЛЮСЕВА.
Фото В. Пирожкова.



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

1. (город).



8. (воинское звание)



9.



10. Спустя рукава, сломя голову, без царя в голове, под мухой (сочетание языковых единиц).

12. (коллектив конструкторов, создаваемый для выполнения ответственных задач, сокращенное название).



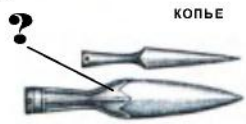
13.



15. (анатом, обнаруживший существование канала).



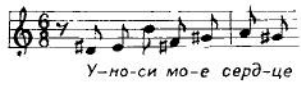
18.



21.



23. (автор слов).



24. (предводитель).



25. Крым — «Ливадия», Армения — «Айгешат», Дагестан — «Кизляр», Азербайджан — «...».

26. (хранилище древних книг и рукописей).

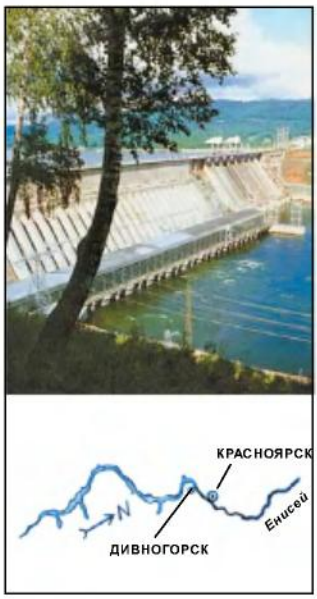


27. (инструмент).

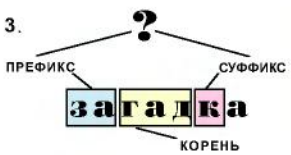


ПО ВЕРТИКАЛИ

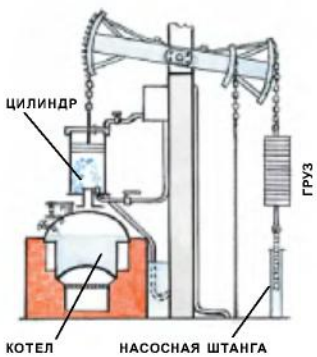
2. (проектно-изыскательский институт, где был создан проект ГЭС).



3.



4. (изобретатель).



5.



6. Литва — Друскининкай, Эстония — Пярну, Крымская область — Саки, Донецкая область — Славянск, Тульская область — ...

7. (город).



11. (мифологический персонаж, чье имя присвоено самородку).



14. (партия игры).



16. «Царь! ты не смирил сердца твоего, но вознесся против Господа небес. За это и послана от него кисть руки, и начертано это писание. И вот что начертано: мене, мене, текел, упарсин. Вот и значение слов: мене — исчислил Бог царство твое и положил конец ему; текел — ты взвешен на весах и найден очень легким; персе — разделено царство твое и дано Мидянам и Персам» (имя царя).

17. Вид — род — семейство — отряд — класс — ...

19. (ученый, на гробнице которого был изображен чертеж).



20.



22. (столица).



24. «Звук осторожный и глухой / Плода, сорвавшегося с древа, / Среди немолчного напева / Глубокой тишины лесной» (термин древнегреческой философии, от которого образовано название литературного течения).



НАШИ СОСЕДИ

Андрей САЛОМАТОВ.

В понедельник утром в деревне было совсем тихо и безлюдно. Дачники разъехались по городским квартирам, местные жители работали, детвора ушла в лес по грибы. И только Саша слонялся по берегу реки и не знал, чем себя занять. Тут взгляд его упал на невесть откуда взявшегося белого коня, который пасся без привязи. Раньше Саша не видел его и решил подойти поближе. «Какой странный конь», — подумал он. И действительно, глаза у животного были очень умные. Траву он не щипал и только внимательно вглядывался в пустую деревенскую улицу, как будто кого-то ждал.

От нечего делать Саша сорвал пучок осоки:

— На, поешь, — предложил он.

Конь изучающе посмотрел на мальчика и вдруг ответил человеческим голосом:

— Ладно, деваться мне некуда. Придется перед тобой открыться. Я инопланетянин. Мы тайно прилетели на Землю проходить практику. Лично я изучаю земных насекомых.

Едва он заговорил, Саша от неожиданности чуть не грохнулся на землю. А конь продолжал:

— Чтобы не привлекать к себе внимания, я принял облик вашего домашнего животного. Теперь мне пора возвращаться на космический корабль, но я потерял передатчик и не могу связаться со своими. Поэтому и обращаюсь к тебе за помощью: выручи братьев по разуму, принеси из дома радиоприемник. По нему я смогу поймать сигнал с космического корабля и вернуться.

— Ра-ра-радио? — с трудом выговорил Саша.

— Нет, не рарарадио, а обыкновенное радио, — ответил конь. — И очень тебя прошу, никому не говори о нашей встрече. Нам запрещают входить в контакт с землянами.

— Зе-зе-землянами? — заикаясь от волнения, переспросил Саша, и конь от досады даже тряхнул головой.

— Зря я к тебе обратился, — сказал он. — Кажется, ты плохо соображаешь.

— Нет, — наконец взял себя в руки Саша. — Я нормально соображаю. Просто никогда не видел говорящих коней и инопланетян.

— Значит, поможешь? — воодушевился новый знакомый.

— Помогу, — твердо ответил Саша. — Только радиоприемник у бабушки старый и очень большой. Я не донесу его до реки. Пойдем к нам домой.

— А нас не застукают? — поинтересовался конь.

— Нет, — махнул рукой Саша. — Родители в Москве, а бабушка спит.

Огородами они пробрались к дому, Саша открыл дверь и вошел первым. За ним, цокая по дощатому полу копытами, проследовал гость.

Бабушка встретилась им в сенях. Увидев входящего в дом коня, она всплеснула руками.

— Саша, что это ты надумал? Куда ты ведешь лошадь?

● ДАЙТЕ ПОЧИТАТЬ ДЕТЯМ

— Тихо, бабушка, — заговорщицки зашептал внук. — Это не лошадь, а инопланетянин. Он прилетел с секретным заданием изучать наших насекомых и потерялся.

— Саша, что ты несешь? — громко воскликнула бабушка. Но тут конь низко поклонился хозяйке дома и с достоинством произнес:

— Доброе утро. Извините за беспокойство...

Больше бабушка не смогла вымолвить ни слова. Она попятилась на веранду, наткнулась на стул, села, да так и осталась сидеть с открытым ртом.

Радиоприемник был очень стареньким, и конь от восхищения даже ударил копытом в пол.

— Какая древняя вещь! — проговорил он. — У нас таких не делают уже лет тысячу. Любой наш музей оторвал бы такой экспонат вместе с копытами.

— А здесь этого добра сколько хочешь, — похвастал Саша и включил радио. — У бабушки даже есть черно-белый телевизор и проигрыватель с пластинками. Целый музей.

— Покрути, пожалуйста, вот эту ручку, а то мне копытом неудобно, — попросил конь. — Мои товарищи подают сигнал на средних волнах.

Саша принялся искать нужную волну, пока гость не остановил его.

— Стоп! Это и есть сигнал с нашего корабля.

Некоторое время инопланетянин внимательно слушал попискивание приемника, а затем сказал:

— Благодарю тебя, добрый землянин. Ты нам очень помог. Счастливо оставаться.

Стараясь ступать осторожно, конь вышел из дома. Когда Саша выскочил вслед за ним на улицу, он увидел пегую корову. Она стояла рядом с конем и что-то говорила ему на ухо.

— Здравствуйте, — шепотом поздоровался Саша с коровой. — Вы тоже инопланетянин?

— Да, — оглядевшись по сторонам, ответила корова. — Не мог бы ты оказать нам еще одну услугу? — попросила она. — Чтобы добраться до корабля, нам нужен компас.

— У тебя есть компас? — с надеждой в голосе спросил Сашу конь.

— Есть! — радостно сообщил тот. — Мне папа подарил в прошлом году, чтобы я не заблудился в лесу. Сейчас принесу.

Когда Саша вернулся с компасом, рядом с конем и коровой откуда-то появился еще и двугорбый верблюд. Он недоверчиво посмотрел на мальчика и сдержанно поздоровался.

— Доброе утро, землянин.

Неожиданно для себя Саша поклонился, огляделся по сторонам и прошептал:

— Вот это да! Только зря вы превратились в верблюда. Они у нас не водятся.

— Я это уже заметил, — произнес верблюд. — Компас принес?

— Да. — Саша протянул ладонь с компасом, и трое инопланетян склонили над ним головы.

— Нам туда, — наконец проговорил конь и копытом указал на просеку, по которой проходила высоковольтная линия. — Спасибо, мальчик, — душевно поблагодарил инопланетянин и копытом легонько похлопал его по плечу.

— Спасибо! — сказала корова. — Может, еще свидимся.

— Обязательно свидимся, — уверенно произнес верблюд. — Практика только началась.

— Да что там, — скромно проговорил Саша. — Если надо будет, заходите. Мы с бабушкой угостим вас земным пирогом.

Трое животных бок о бок двинулись по улице в конец деревни. Некоторое время Саша машинально шел за ними. Ему было жаль расставаться с инопланетянами, так и не расспросив их о жизни на других планетах. Если бы ему позволили, он бы с радостью проводил гостей до космического корабля. Но конь, корова и верблюд быстро удалялись от него в сторону леса. Когда они почти скрылись из виду, расстроенный Саша остановился. Упустить такую возможность, подробно расспросить инопланетян о жизни на их планетах, было непростительной глупостью.

Домой он возвращался, опустив голову, и от обиды даже ударил ногой по камешку, посмотрел, куда тот полетел, и на обочине дороги увидел очень странную собаку. Глаза у нее были умные-умные, а взгляд внимательный и настороженный. Но самым главным было то, что никогда раньше Саша не видел эту собаку в деревне.

Остановившись как вкопанный, Саша огляделся и шепотом спросил:

— Ты тоже инопланетянин?

Собака испуганно отпрянула назад, чуть не задела петуха, который бродил рядом, и оба мгновенно скрылись за ближайшей изгородью.

Саша ни секунды не сомневался, что это тоже посланцы из космоса, и сразу повеселел.

Все оставшееся время до конца каникул он бегал по полям и лесам в поисках инопланетян, нуждавшихся в его помощи. За это время он очень окреп и поздоровел. Что родители сразу отметили. Только не знали, с чем связаны его пробежки. А бабушка решила, что конь ей привиделся во сне, и больше о нем не вспоминала. К первому сентября Саша уехал в Москву. Целых тридцать пять лет он помнил о своем обещании инопланетянам никому не говорить о встрече с ними. За это время он вырос и выучился на космонавта, чтобы увидеть другие планеты своими глазами. И только три дня назад летчик-космонавт полковник Александр Иванович Звонов поведал мне эту историю. А я всего лишь записал ее.

Рисунок Н. Кундуховой.

ПОПРАВКИ

В № 3, 2006 г. на стр. 62 в подписи к рисунку следует читать: «Рис. 5. Карты высыпания из радиационного пояса электронов e^-(a) и позитронов e^+(b)...»

В № 3, 2006 г. на стр. 140, в 11-й строке снизу, в левой колонке следует читать: «... Исследовал территорию Египта вдоль Нила до самого его устья».



«СКАТЕРТЬ-САМОБРАНКА», ИЛИ ОГОРОД БЕЗ ПЕРЕКОПКИ, ПРОПОЛКИ И ПРОЧИХ УТОМИТЕЛЬНЫХ РАБОТ, НО С БОГАТЫМ УРОЖАЕМ

«Сказки это, — подумает здравомыслящий садовод. — Что может вырасти в некопаной земле — только сорняки. А если их еще и не выдергивать?..» Между тем простой способ освоения земли, даже сплошь заросшей сорняками, существует. С его помощью автор статьи Юрий Сергеевич Шелаев, по специальности химик-эколог, вырастил в прошлом году в Подмосковье щедрый урожай многих культур, в том числе арбузов и дынь. При минимальных затратах сил и средств. Словом, действительно сказка.

Способ новый и не совсем привычный, но стоит попробовать, поскольку обещает экономию времени и сил в самую горячую весеннюю пору.

Ю. ШЕЛАЕВ.

Итак, место для огорода выбрано. Главное, чтобы оно было освещено солнцем почти весь день. Выровняйте большие ямы и бугры, удалите крупные камни. Разбросайте по поверхности почвы органические материалы, пригодные для компостирования: листья, опилки, солому, кухонные отходы, любые растительные остатки, мелко порубленные сучья от обрезки деревьев и кустарников. Вполне достаточно двух ведер органики на 1 м^2 земли. При бедной почве, если даже сорняки на ней не растут, а также при посадке садовой земляники или многолетних культур слой органики стоит увеличить до 10-сантиметровой толщины.

Отступив от боковой границы участка не менее чем на метр, натяните вдоль будущей гряды, по ее середине, белый или яркий цветной шнур. Следующий шнур натяните, отступив на метр, параллельно первому. В дальнейшем на этих двух грядах, каждая шириной 50 см, будут хорошо расти компактные, невысокие культуры, такие, как лук, салат, редис, укроп или петрушка. Для посадки сильно разрастающихся овощей — капусты, кабачков, томатов — гряды располагайте на расстоянии 1,35 м друг от друга (расстояние от центра одной грядки до центра другой), а для посадки тыквы, подсолнечника, кукурузы — на расстоянии 1,5 м.

Равномерно по всей длине грядок узкой полосой вдоль шнура рассыпьте минеральные удобрения. На своем огороде я использую смеси удобрений, составленные по методике Миттлайдера (см. «Наука и жизнь» № 4, 1992 г.; № 6, 1993 г.): на каждый погонный метр грядки вношу 150 г смеси № 1 (доломитовая мука или известь с добавлением 1% буры) и 50 г смеси № 2 (комплексное минеральное удобрение с микроэлементами, с обязательным присутствием магния). Приверженцы органики могут внести в почву вдоль шнура навоз, а еще лучше компост.

Всю площадь огорода укройте обыкновенной прозрачной полиэтиленовой пленкой — в этом новизна метода и его удивительные возможности.

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

Опыт. Проводим эксперимент

Пленка, использованная в качестве мульчирующего материала, дает возможность без перекопки, прополки и гербицидов «укротить» сорняки. Принято использовать с этой целью непрозрачную, чаще всего черную пленку или черный нетканый материал. В отличие от черной прозрачная пленка, создавая сорнякам тепличные условия, превращает их из врагов урожая в ценное зеленое удобрение, которое растет само по себе, его не надо сеять и заделывать в почву. Лучи солнечного света при использовании такой пленки не пропадают даром: те, что не попадают на листья посаженных культур, достаются зеленому ковру под ними. Листва этого ковра всегда обеспечена углекислым газом, в изобилии образующимся при разложении органики, внесенной весной под пленку.

Достоинство прозрачного пленочного покрытия этим не исчерпывается. В тепле и при достатке влаги на органическом материале под пленкой активно размножается почвенная микрофлора, обеспечивающая усвоение азота. Образующийся при этом слабый раствор азотной кислоты выщелачивает фосфор, калий и многочисленные микроэлементы из минеральной основы почвы. В почве эти элементы содержатся в больших количествах, но в нерастворимой, следовательно, недоступной растениям форме. Обогащенный выщелоченными элементами почвенный раствор поглощают корни культурных растений, что способствует увеличению урожая, а корни сорняков используют его для наращивания своей биомассы. При высокой температуре и влажности воздуха значительная часть биомассы сорняков быстро компостируется и превращается в гумус, или чернозем. В богатой органикой почве разводятся дождевые черви, по их глубоким ходам в нижние слои почвы поступает воздух и легко проникают корни растений, а в дождливый период отводятся излишки влаги.

В жаркие дни под прозрачной пленкой, конечно, жарко, но подсыхают лишь верхушки сорняков. Образующееся «сено» защищает нижележащие слои от перегрева. Почва, в которой находятся корни растений, не пересыхает, по ночам поднимающиеся из ее глубоких слоев водяные пары конденсируются на пленке, конденсат увлажняет верхний слой почвы, богатый органикой, а органика держит воду, подобно губке. В прохладное время и ночью прогретая под пленкой почва отдает тепло растениям на пленке, а укрывной материал, как одеяло, удерживает его.

Удобнее всего использовать в качестве «самобранки» новую полиэтиленовую пленку, но можно обойтись и бывшей в употреблении, но не потерявшей свою прочность. Полотнища нахлестните друг на друга на 10—15 см; имеющиеся в старой пленке порезы можно заклеить скотчем. Края пленки прижмите к земле длинными неструганными обрезками свежего пиломатериала (под колючими досками не любят селиться слизни).

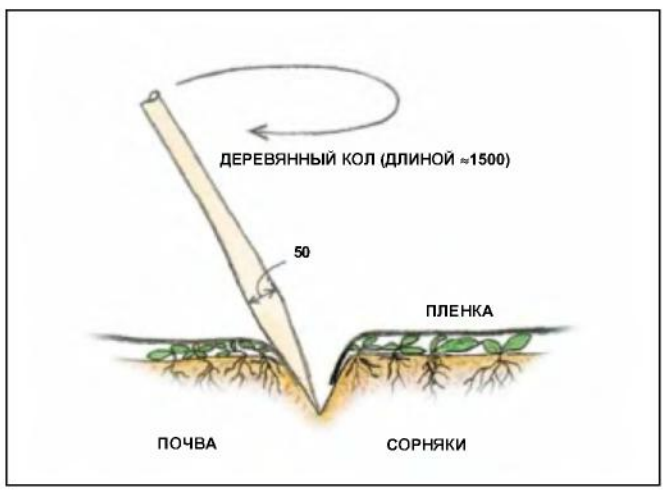
Посадочные лунки на пленке легко разметить мелом или фломастером, а сделать их нетрудно колом из дерева твердой породы, например березовым, заточенным с одной стороны как карандаш. Резким ударом пробейте острым концом кола на месте посадок конусообразные лунки, круговыми движениями расширьте их до размеров, соответствующих корневому кому рассады или диаметру, например, будущего корнеплода. Если глубина полученной лунки недостаточна, удар повторите. На очень тяжелой почве целесообразнее вместо деревянного кола применить ломик.

Для посева семян можно воспользоваться маленьким сажальным колышком диаметром около 2 см и длиной до 90 см.

Пробейте лунки по всей длине грядки; разметочный шнур должен располагаться посередине. Крайние лунки в начале и конце гряды сделайте на расстоянии не менее 0,5 м от края пленки. Интервалы между лунками оставляйте в зависимости от культуры: для свеклы, лука и других невысоких культур (в два ряда) — 5 см, для огурцов и томатов (в один ряд) — 20 см, для кукурузы, дайкона, кольраби — 30 см, для всех видов капусты (в шахматном порядке) — 35 см, для кабачков, арбузов и дынь (в один ряд) — 70 см, тыквы — 100 см.

Первыми высевайте холодостойкие культуры: все виды капусты (на рассаду), кресс-салат, редис, петрушку, укроп, морковь, лук. Через пару недель после первых посевов наступает пора гороха, бобов, салата, свеклы. В начале мая — огурцов, тыквы, кабачков, ближе к июню — арбузов и дынь (на рассаду) и рассады томатов.

В готовые лунки, предназначенные для посева семян, насыпьте небольшой горкой увлажненный грунт, приготовленный из опилок и компоста (ведро опилок, полведра компоста), или же торфяной грунт,



Так пробивают посадочные лунки.



Кустик рассады под двойным укрытием.

используемый для выращивания рассады. Не подойдет обычная земля из сада: в ней могут быть семена, корни сорняков или вредители.

В большие лунки сейте от 10 до 20 семян (для редиса и моркови — не более 5 шт., свеклы — 1 шт.), в маленькие — 1—2 семечка. Горку земли выровняйте, слегка прижав ладонью. При посадке рассады корневой ком заранее хорошо смочите и опускайте в лунки на разорванные края пленки. Заглубленные в лунки края не дадут корням сорняков прорасти внутрь лунок и защитят посадки от насекомых-вредителей, живущих под пленкой и в самом верхнем слое почвы. Если же в вашем саду поселилась медведка или участок засорен пыреем ползучим, рекомендую вкладывать прямо в лунки чехольчики из нетканого материала (спанбонда) или просто лоскуты этого материала, свернутые в кульки. Корни рассады легко прорастут через них в землю, а для вредителей такой конус — непреодолимая преграда.

После посадки растения обильно полейте, засыпьте рыхлым и увлажненным грунтом, о котором было сказано выше, и укройте всю площадь огорода тонким (17 или 30 г/м^2) укрывным нетканым материалом. Края прижмите к земле, как и пленку, а еще лучше вместе с ней. Укладывайте полотнища свободно — так, чтобы не мешать растениям разрастаться под ними. В дальнейшем часто поливать огород не потребуется: двойное укрытие предотвратит бесцельное испарение влаги, а затяжные дожди не превратят его в болото. В тех же местах, где на пленке образуются лужицы, делайте проколы тонкой иглой, и вода будет уходить. Чтобы не наклоняться, иглу можно закрепить на длинной палке.

С быстрорастущих культур, таких, как кукуруза, подсолнечник, вьющаяся фасоль, укрывной материал потребуется вскоре снять. Делайте это после окончания заморозков и ставьте под растения опоры. Пчелоопыляемые огурцы, кабачки после зацветания приоткрывайте для опыления их насекомыми. Крестоцветные культуры (капуста, репа, редис, редька), напротив, должны быть постоянно закрыты, открывайте их лишь при сборе урожая. Перцы и томаты можно выращивать под укрывным материалом без опор. Сажайте сорта, не требующие пасынкования, и не беспокойтесь о них вплоть до созревания первых плодов.

По окончании сезона уберите с участка все растительные остатки и снимите пленку. Сорнякам дайте немного подрасти и добавьте органики, включая ботву выращенных овощей.

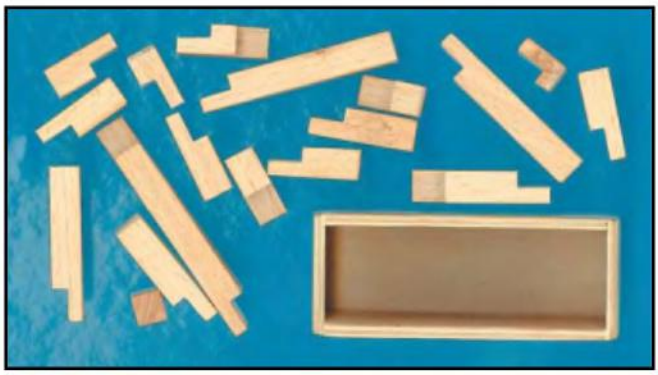
В октябре посадите озимые лук, чеснок и луковичные (тюльпаны, нарциссы), если не успели это сделать раньше. Посадки вместо укрывного материала прикройте собранной листвой, а весной оставьте ее в огороде на весь следующий сезон.

Используя новый метод, можно выращивать многолетние овощные культуры, цветы, садовую землянику и кустарники. При посадке кустов с большим комом земли лунки нужных размеров удобнее выкапывать лопатой. Сделайте крестообразные разрезы в пленке по размеру ямки, выкопайте ее, посадите кусты, засыпьте вынутой землей, полейте и укройте уголками пленки. Разрезы на пленке лучше заклеить скотчем.

При посадке кустов земляники, рассчитанных на несколько лет, вносите долго разлагающиеся органические удобрения: опилки, стружки, еловую и сосновую хвою, измельченные ветки. Хорошо добавить удобрение AVA или Кемира универсал, а также доломитовую муку. Обновлять посадки земляники можно в любое время и в любую погоду. Делайте лунки в тех местах, где нужны новые растения, и высаживайте в них усы, не отрывая от материнского растения. Поливать и присыпать специальным грунтом необязательно, стопроцентная приживаемость гарантирована. Ни прополки, ни трудоемкой обрезки усов не требуется. Все усы, не нашедшие под собой почвы, завянут сами.

Метод новый и, естественно, не проверен на всех культурах. Например, как лучше выращивать морковь? Сеять множество семян в большую лунку или по одному семечку в часто сделанные небольшие лунки? Имеет ли смысл выращивать новым способом картофель, ведь при уборке его клубни придется выкапывать из сплетения корней сорняков? Не окажутся ли клубни зелеными? Приемлем ли этот метод на больших площадях? В южных краях новый метод пригоден для теплолюбивых культур с широко разрастающимися листьями (тыкв, огурцов) и бахчевых, но остальные культуры придется защищать в летние месяцы от перегрева корней, разбрасывая по пленке, например, солому. Зато овощной сезон станет почти круглогодичным. Наверняка понравится этот метод жителям северных областей, Урала и Сибири.

Подробности на сайте http://gr-sam.narod.ru



18 БРУСОЧКОВ

Сделать и решить эту головоломку из серии «упаковка» предлагает читателям член клуба «Диоген» С. Носков (Москва).

Задача состоит в том, чтобы уложить 18 брусочков определенных размеров в ящичек с внутренними сторонами 2×3×9 условных единиц.

Брусочки изготавливаются из деревянных реек квадратного сечения.

Четырнадцать — в соответствии с рис. 1 длиной от 1,5 до 6,5 ед., а именно — 1,5 ед., 2×2 ед., 2×2,5 ед., 4×3 ед., 3,5 ед., 4 ед., 5 ед., 6 ед., 6,5 ед., а три брусочка длиной 3; 4,5 и 8 ед. — в соответствии с рис. 2. Восемнадцатая деталь — кубик 1×1×1. В качестве условной единицы можно принять 1 см.

РИС. 1

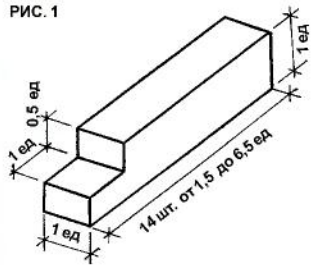


РИС. 2

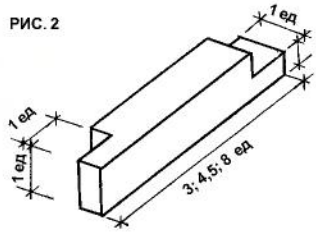
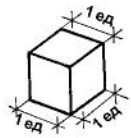


РИС. 3



ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 3, 2006 г.)

По горизонтали. 4. Голова (персонаж процитированной повести «Ночь перед Рождеством» Н. В. Гоголя). **7**. Варакушка (птица семейства дроздовых). **8**. Лада (марка российских легковых автомобилей, чей логотип приведен). **9**. Катафот (или световозвращатель; оптическое устройство, при отражении от стенок которого луч света приобретает противоположное направление). **11**. Невка (один из рукавов Невы). **12**. Фавн (в римской мифологии бог лесов, полей, пастбищ, животных; на снимке фрагмент древнегреческой вазы, где изображен фавн с женщинами Лесбоса). **14**. Нисский (советский художник, один из пейзажей которого представлен). **15**. Алкан (насыщенный алифатический углеводород, общая формула которого приведена). **18**. Калан (млекопитающее семейства куньих). **21**. Инфанта (в Испании и Португалии титул принцев и принцесс королевского дома; представлен «Портрет инфанты Маргариты Терезии» Д. Веласкеса). **22**. Иона (приведен отрывок из ветхозаветной «Книги пророка Ионы»). **24**. Номер (отдельно исполняемая часть циркового представления; на снимке клоун Карандаш). **25**. Гимнаст (род занятий Тибула, одного из перечисленных персонажей сказки «Три толстяка» Ю. Олеши; приведена иллюстрация С. Калачева). **28**. Вира (у такелажников, монтажников, строителей означает «вверх»). **29**. Железнова (роль И. Чуриковой в фильме «Васса» Г. Панфилова, кадр из которого приведен). **30** «Илиада» (древнегреческий эпос, отрывок из которого приведен).

По вертикали. 1. Гвельф (изображенный на рисунке Рафаэля итальянский поэт Данте принадлежал к политическому направлению гвельфов, существовавшему в Италии в XII—XV вв.). **2**. Саванна (природная зона, расположенная между тропическими лесами и пустынями). **3**. Кузовок (рыба отряда иглобрюхообразных). **4**. Гама (португальский мореплаватель, первым проложивший морской путь из Европы в Южную Азию; приведена карта совершенного им путешествия). **5**. Лима (столица Перу, чей герб представлен). **6**. Воронихин (русский зодчий, по проекту которого сооружен изображенный на снимке Казанский собор в Санкт-Петербурге). **9**. Канна (растение одноименного семейства). **10**. «Тоска» (опера Дж. Пуччини, отрывок из которой приведен) **13**. Авантитул (начальная страница книги, предшествующая титульному листу). **16**. Линза (чечевицеобразная форма залегания горных пород и полезных ископаемых). **17**. Акант (декоративная форма, восходящая к рисунку листьев одноименного растения). **19**. Лемешев (советский оперный певец, лирический тенор; на снимке в роли Ленского из оперы «Евгений Онегин» П. Чайковского). **20**. «Нирвана» (эстрадная группа; на снимке ее лидер К. Кобейн). **23**. Арарат (самый высокий вулканический массив Армянского нагорья; представлен герб Армянской ССР, существовавший в 1920—1990 гг.). **26**. Ника (древнегреческая богиня победы; представлена античная статуя «Ника Самофракийская»). **27**. Сажа (материал, добавляемый к резине для увеличения ее прочности).

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

При длительных промежутках в работе вынимать батарейки из фотоаппарата или диктофона необязательно. Достаточно закрыть их контакты клочком бумаги, а перед новыми съемками бумажку вытащить.



Защититься от воришек, сливающих из бензобака вашей машины бензин, поможет несложное устройство — стакан из тонкой стали, жести или подходящей по диаметру консервной банки. Стакан закрепите в горловине бака винтами, а дно сделайте дырчатым. На скорость заправки установка стакана не повлияет, а добраться до бензина с помощью шланга жулик уже не сумеет.



ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ ВИНТОВ

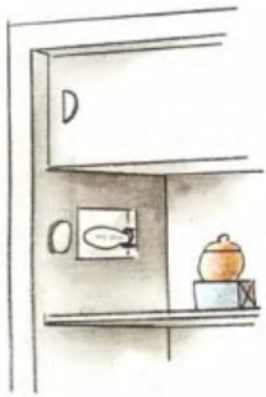
Если ключ обломился в замочной скважине, не торопитесь менять замок. Можно попытаться исправить положение следующим образом. Смажьте место излома оставшегося у вас в руках обломка суперклеем, суньте его в замок и прижмите на некоторое время ко второму обломку. Когда клей схватится, осторожно вытащите ключ.

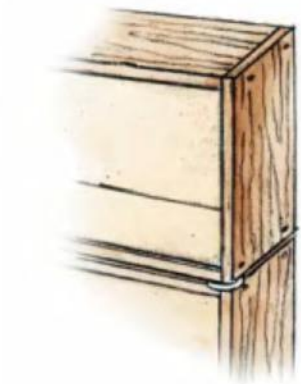




Температуру в холодильнике удобнее и точнее проверять так: поставьте в камеру стакан с водой, а спустя два-три часа опустите в него термометр. Тогда попавший извне теплый воздух не повлияет на точность измерения.

Чтобы удостовериться, что после закрытия холодильника лампочка внутреннего освещения гаснет, закройте холодильник, подождите минут пятнадцать, потом откройте и пощупайте лампочку: если она зажглась только что, то нагреться не успела.





Как ни старайся, при установке стенки из книжных полок абсолютной точности добиться сложно: между прикрепленными к стене полками могут остаться зазоры. В качестве регулирующих прокладок используйте монетки. Разумеется, подложить их нужно до того, как полка заполнится книгами.

Советами поделились: Ю. ФРОЛОВ, В. ЗОЛОТОВ (Москва), Р. АПРАКСИН (г. Екатеринбург), В. ГРУЗДЕВ (г. Саранск).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

РОК-ШАХМАТИСТ

**Кандидат технических наук Е. ГИК,
мастер спорта по шахматам.**

Мы уже рассказали о многих шахматных вундеркиндах (см. «Наука и жизнь» №№ 6—11, 2004 г.; №№ 1—11, 2005 г.; 1—2, 2006 г.). На очереди — англичанин Найджел Шорт.

Маленький Найджел научился играть в шахматы в пять лет, наблюдая за тем, как его отец, Дэвид, специалист по рекламе, показывает ходы старшему брату Мартину. Феноменальные способности Найджела проявились очень быстро, и он услышал, что его называют вундеркиндом, гораздо раньше, чем понял значение этого слова. В 1972-м Найджел часами анализировал на карманных шахматах партии матча «Спасский — Фишер». «Мне очень нравилась игра Роберта, — вспоминал Шорт, — но сам он казался букой, слегка чокнутым. Однако позднее меня восхитила его манера поведения, стремление к самоутверждению и нежелание подстраиваться под окружающих».

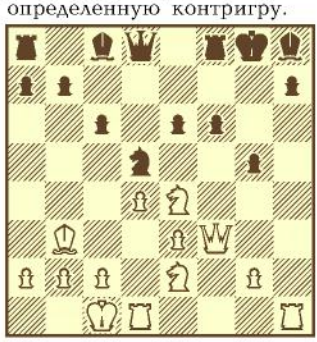
В семь лет Шорт был уверен, что станет чемпионом мира, а еще через семь решил прославиться как рок-звезда. Окружающие даже шутили, что 7 — его любимое число. Уже в детстве Шорт привлек к себе внимание шахматной прессы. В 10 лет он победил Виктора Корчного, тогда второго игрока в мире, в партии, длившейся девять часов. В 11 лет Шорт — самый юный участник британских чемпионатов всех времен. Следующая победа над чемпионом Северной Ирландии обеспечила ему выход в финал.

ШОРТ — ЛЮДГЕЙТ

Англия, 1976

Защита Пирца—Уфимцева

1. e4 g6 2. d4 Cg7 3. Kc3 c6 4. Cc4 d6. Активнее 4...b5. **5. Φf3!** Когда маленький мальчик делает подобный ход в столь ранней стадии игры, можно подумать, что он собирается объявить партнеру «детский мат». Однако Найджел уже тогда был серьезным и вдумчивым шахматистом и руководствовался совсем иной целью — создать позиционное давление. **5...e6 6. Kge2 Ke7.** Предпочтительнее сразу 6...d5. **7. Cg5! 0-0 8. h4.** При менее энергичных действиях черные получали контригру посредством 8...Kph8 с дальнейшим f7-f5. **8...f6 9. Ce3 d5 10. Cb3 Kd7 11. h5 g5 12. h6 Ch8 13. Φg3.** Дает возможность неприятельскому коню с темпом занять поле f5. **13...Kb6 14. 0-0-0 de 15. K:e4 Kf5 16. Φf3 K:e3 17. fe Kd5?** После 17...f5 18. Kc5 Φe7 и далее g5-g4 черные получали определенную контригру.



18. Λh5! Предупреждает всякую попытку встречной игры. **18...Cd7 19. Kc5 b6 20. K:d7 Φ:d7 21. e4 Kc7 22. d5! cd 23. ed Λad8 24. Kc3 Φe7 25. de Λ:d1+ 26. Φ:d1 Λe8 27. Kd5 K:d5 28. Φ:d5 Kpf8 29. Λh1!** Перегруппировка сил для решающей атаки. **29...Λd8 30. Φc4 f5 31. Λf1 f4 32. g3 Cd4 33. gf Ce3+ 34. Kpb1 C:f4 35. Φc3 Kpg8 36. Φg7+! Φ:g7 37. e7+. Черные сдались.**

Финал состоялся летом 1977-го в английском курортном городе Брайтон.

ШОРТ — ФЛИР

Брайтон, 1977

Испанская партия

1. e4 e5 2. Kf3 Kc6 3. Cb5 a6 4. Ca4 Kf6 5. d4 ed 6. 0—0 Ce7 7. Λe1 0-0 8. e5 ce8 9. c3 d3. После 9...dc 10. K:c3 d6 11. ed K:d6 12. Kd5 Ce6 13. C:c6 bc 14. K:e7+ Φ:e7 у белых есть некоторая компенсация за пешку, но не больше. В теории рассматривается также 9...d5 и 9...b5, а продвижение d4-d3 бессмысленно: белые и пешку отыгрывают, и инициативу сохраняют. **10. Φ:d3 d6 11. C:c6 bc 12. Cf4 Cg4 13. Kbd2 Φd7 14. Λad1 f6.** Вот черные и доигрались. **15. e6! C:e6 16. Φe4 Kpf7 17. Kd4 Cd5 18. Φ:h7 Φg4 19. g3 Cd8 20.f5! Черные сдались.** Редкий дебютный казус — от угрозы Kh6+ нет защиты.

Весной 1978-го в Лондоне в Матче ровесников новая звезда английских шахмат 12-летний Найджел Шорт встретился с программой «Чесс», чемпионом мира среди машин. Программы тогда еще не были столь совершенны, как ныне, но в матче использовалась мощная супер-ЭВМ с быстродействием 15 миллионов операций в секунду, и счет 6,5:3,5 в пользу Шорта был весьма показателен.

Тогда же в одном из интервью 12-летний мастер несколько заносчиво признался, что в течение ближайших шести лет намерен стать чемпионом мира. Когда Найджелу стукнуло 16, его спросили, как идут дела в этом направлении. «Прогресс явно налицо, — улыбнулся Шорт. — Теперь столь хвастливых заявлений вы из меня и клещами не вырвете».

В 13 лет Шорт неплохо сыграл в международном опен-турнире в Лондоне, где участвовало больше 100 шахматистов из 19 стран.

СТИРЛИНГ — ШОРТ

Лондон, 1978

Французская защита

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Kd2 Kf6 4. e5 Kfd7 5. c3 c5 6. Cd3 b6 7. Φe2. Размен слонов после 7. Ke2 Ca6 8. C:a6 K:a6 9. 0-0 b5 10. f4 не дает черным равенства. Вместо этого белые осуществляют нелепый маневр ферзем и сразу оказываются в сомнительном положении. **7...Kc6 8. Φe3 cd 9. cd Kb4 10. Cb1 Ca6 11. Ke2 Λc8 12. Kc3 f6 13. f4 fe 14. fe Φh4+ 15. g3 Φg4 16. h3 Φh5 17. Kpf2 Ce7 18. Kpg2 0-0 19. Kf3 h6 20. Cd2 Kc6 21. Λe1.**

21...K:d4! Значительный позиционный перевес, естественно, находит тактическое подкрепление. **22. K:d5.** На 22. K:d4 решает 22...Cg5. **22...ed 23. g4 Λ:f3! 24. gh Λ:e3 25. C:e3 Kc2 26. C:c2 Λ:c2+. Белые сдались.**

В 1979 году около 50 шахматистов собрались на очередной чемпионат Великобритании — 11 туров по швейцарской системе. И результат 14-летнего Шорта



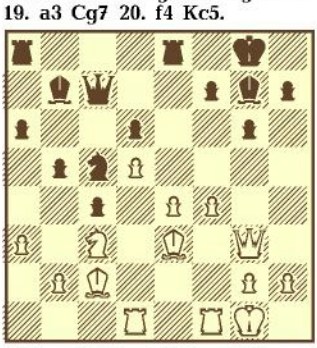
Гарри Каспаров и Найджел Шорт (справа) играют матч на первенство мира. Лондон, 1993 год.

стал сенсацией — дележ 1-го места с гроссмейстером Нанном. В конце 1979 — начале 1980 года на традиционном новогоднем турнире в Гастингсе Шорт стал международным мастером. Это было событием, ведь Найджел на несколько месяцев побил рекорд Фишера. Средства массовой информации уделяли юному шахматисту огромное внимание, многие зрители приезжали из других городов, чтобы посмотреть на его игру.

ШОРТ — БАЙАСАС

Гастингс, 1979—1980
Испанская партия

1. e4 e5 2. Kf3 Kc6 3. Cb5 a6 4. Ca4 d6 5. d4 b5 6. Cb3 K:d4 7. K:d4 ed 8. c3. Как известно, взятие ферзем на d4 ведет к потере слона. Так что жертва пешки вынужденная. **8...Cb7 9. cd Kf6.** Теория рекомендует принять пешечный дар. После 9...C:e4 10. 0-0 Ce7 11. Kc3 Cb7 12. Фh5 g6 13. Фe2 Kpf8 белым еще надо доказать, что у них достаточная компенсация за пешку. **10. f3 Ce7 11. 0-0 0-0 12. Ce3 c5 13. Kc3 Лe8 14. Фe1 Cf8 15. Лd1 c4?!** У белых инициатива, а теперь еще и развязаны руки для атаки на короля. Напряжение сохраняло 15...Фb6. **16. Cc2 Kd7 17. d5 g6 18. Фg3 Фc7 19. a3 Cg7 20. f4 Kc5.**



21. e5! Kd3 22. C:d3 cd 23. Л:d3 de 24. f5! Фc4 25. Лd2 Лad8 26. h4! a5. Белых не остановить, на 26...Cc8 решает 27. h5 C:f5 28. h6 и 29. Л:f5. **27. h5 Лd6?** Гораздо упорнее 27...b4 28. fg fg 29. hg h5! 30. ab ab 31. Ka4 и только теперь 31...Лd6! **28. fg fg 29. h6 Cf6 30. Cg5! C:g5.** Не спасает 30...Ch8 31. Фf3 Фc7 32. Лdf2. **31. Ф:g5 b4 32. Kd1 Л:d5 33. Ke3 Фc5 34. Лdf2 Лdd8 35. Kg4 Лf8 36. Kf6+ Kph8 37. Ke4! Фd4.** На 37...C:e4 следует тот же заключительный удар 38. Ф:e5+! **38. Ф:e5+! Черные сдались.**

Когда Найджелу исполнилось 15, отец написал о нем книгу (говорили, что наиболее интересна глава «Найджел в девять лет»). Дэвид считал, что сын слишком мало работает над шахматами, целиком полагаясь на природный талант. Но меняться не входило в планы мальчика. Джону Нанну, впоследствии часто выполнявшему роль его секунданта, Шорт как-то признался — то ли в шутку, то ли всерьез: «Чрезмерная концентрация над шахматными позициями вредна для моего здоровья. Я начинаю чувствовать себя так, словно мой мозг получил изрядную трепку».

Шорт то и дело позволял себе разные вольности. Так, заполняя анкету на турнире во Франции, в графе «Хобби» наш герой написал: «Подергивание людей за бороду».

К 15 годам Найджел заметно вытянулся, и приятели смеялись: «С такой фамилией и такой длинный» (по-английски «шорт» — короткий). Шорт даже немного сутулился, как бы стесняясь своего роста. Вообще, он был очень милый и скромный парень, всегда улыбался, пользовался симпатией у окружающих.

В конце 1970-х Найджел трижды участвовал в чемпионатах мира среди кадетов (в 1979-м разделил 1—2-е места) и четыре раза — в чемпионатах мира среди юношей «до 20». Лучший результат показал в 1980-м в Дортмунде. Там произошла примечательная встреча: вместе играли будущие соперники за шахматную корону Каспаров и Шорт. Гарри, который на два года старше, стал шахматным принцем, а 15-летний Шорт занял 2-е место, отстав на полтора очка (между собой они сыграли вничью).

Личные отношения двух вундеркиндов сначала складывались не лучшим образом. В рецензии на книгу Каспарова «Дитя перемен» в ряде мест Найджел обнаружил у Гарри признаки мании величия и мании преследования. «Похоже, — писал Шорт, — для того, чтобы стать чемпионом мира, если и необязательно быть немного сдвинутым, то во всяком случае это здорово помогает». Но высказывания Шорта всегда отличались мягким юмором и иронией, и обижаться на него не стоило. Например, когда он впервые оказался в Америке, то сказал: «У меня создалось впечатление, что это страна необъятных просторов и множества открытых мест, где здорово продувает».

Позднее Шорт и Каспаров подружились и в 1987-м даже сыграли телевизионный товарищеский матч по быстрым шахматам, проходивший на лондонском ипподроме. Несмотря на поражение со счетом 2:4, Шорт не выразил разочарования: «По-моему, мы оба можем быть довольны результатом». В этом и состоит главное отличие Шорта от Каспарова, который, как и Фишер, никогда бы не удовлетворился проигрышем кому бы то ни было.

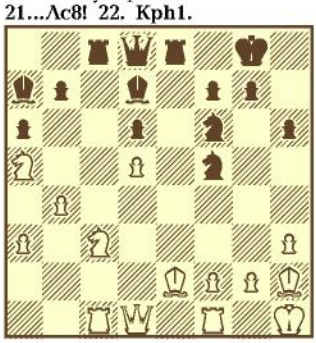
Шорта всегда отличало яркое комбинационное дарование, стремление к инициативе, атаке. Незаурядные счетные способности, тактическая изворотливость часто позволяли вундеркинду выходить «сухим из воды». К этому стоит добавить оптимизм и тонкое понимание позиции. В канун нового 1981 года в Лондоне состоялся небольшой турнир с часовым контролем. Сначала Шорт выиграл очень сильный полуфинал, а в финальной партии расправился с Майлсом и вышел победителем.

ГЛИГОРИЧ — ШОРТ

Лондон, 1980—1981

Защита Нимцовича

1. d4 Kf6 2. c4 e6 3. Kc3 Cb4 4. e3 c5 5. Kge2 cd 6. ed 0-0 7. a3 Ce7 8. d5 ed 9. cd Cc5 10. Kd4?! Неудачный ход, после 10. b4! Cb6 11. Ka4! Le8 12. K:b6 Ф:b6 13. Ce3 белые могли рассчитывать на большее. **10...d6 11. Ce2 a6 12. 0-0 Kbd7 13. Cg5?** А этот маневр позволяет черным получить заметный позиционный перевес. Надежнее 13. Ce3 с последующим Kc2. **13...h6 14. Ch4 Le8 15. Lc1 Kf8!** Найджел придумывает хитрый перевод коня, после которого оценка позиции не вызывает сомнений. **16. b4 Ca7 17. Kb3 Kg6 18. Cg3 Ke7! 19. h3 Kf5! 20. Ch2 Cd7 21. Ka5.** Или 21. g4 Kh4 22. C:d6 C:g4 23. hg Ф:d6, и черный ферзь проникает на g3. Может быть, несколько упорнее 21. Cd3. **21...Lc8! 22. Kph1.**



22...Cd4! 23. Ka2 L:c1 24. K:c1 Ke4 25. g4. Или 25. Cg1 Фh4 26. Фe1 Cc3 27. Фd1 Ce5! с угрозой Kfg3+. **25...K:f2+ 26. L:f2 C:f2 27. gf C:f5.** На доске материальное равенство, но с таким королем белым далеко не уехать. **28. Kd3 Фh4 29. Cf3 C:d3 30. Ф:d3 Ф:h3.** Шорт упускает более эффектный финал: 30...Le1+ 31. Kpg2 Lg1+! 32. C:g1 Фg3+ 33. Kpf1 Ф:g1+ 34. Kpe2 Фe1?. **31. Ce4 Фg4 32. Cg2 Le1+ 33. Cf1 Ld1. Белые сдались.**

В 1982-м Шорт выступал не слишком удачно, и перед ним встал вопрос выбора между шахматами и рок-музыкой, еще одним сильным увлечением тех лет. Кстати, шахматной популярностью Найджел воспользовался для создания своего рок-ансамбля со смешным названием «Шахматные придурки». «Нам хотелось придумать что-нибудь этакое, чтобы шокировать публику», — признался Шорт. Позднее ансамбль был переименован в «Безотлагательную необходимость», и Найджел в нем пел, играл на бас-гитаре и сочинял тексты песен.

В сильном гроссмейстерском турнире в Лондоне Шорт умудрился «концертировать» прямо во время игры. В одной из партий, сделав ход, он помчался на концерт (благо зал находился рядом с местом проведения турнира), чтобы исполнить свой коронный номер «Захватчики из космоса».

Но оказалось, что Шорт — не Тайманов, и совмещение шахмат с музыкой закончилось для него «холодным душем»: он уверенно расположился в конце турнирной таблицы. Утешением была ничья с Карповым, разделившим 1-е место, и победа над Майлсом, первым гроссмейстером Англии.

МАЙЛС — ШОРТ

Лондон, 1982

Староиндийское начало

1. g3 Kf6 2. Cg2 d5 3. Kf3 c6 4. 0-0 Cf5 5. d3 e6 6. Kbd2 h6 7. Фe1 Ce7 8. e4 Ch7 9. Фe2 0-0 10. b3 a5 11. a4 Ka6 12. Cb2 Kb4 13. Ke1 b5! Стандартный ход 13...Kd7, но Шорт не желает стоять на месте. **14. ed.** Не стоило сдавать центр, лучше 14. Kph1, готовя f2-f4. **14...ed 15. Kdf3 Le8 16. Фd2 Cd6 17. Kd4 Фb6 18. Kef3 ba 19. ba.** Еще хуже 19. L:a4 c5. **19...Kd7 20. Lfb1 Фc7 21. Фc3 Ke5 22. Kh4 f6 23. Ch3.** Разумнее было развить другого слона — 23. Ca3. **23...Lab8 24. Khf5 Cf8 25. Ke3 Фf7! 26. Kb3 c5! 27. d4.** Иначе черные сами двинут вперед пешку «d» — 27. K:c5 d4. **27...Kf3+ 28. Kpf1 K:c2!** Решающий удар — 29. K:c2 L:b3! 30. Ф:b3 Kd2+. **29. K:c5 K:a1 30. L:a1 C:c5. Белые сдались.**

«Я чувствовал себя так, словно паровой каток прошелся по моей голове, — сокрушался Шорт после турнира. — До этого я считал, что между мною и чемпионом мира нет особой разницы, но тут понял, что нас разделяет пропасть». (Спустя шесть лет Шорт выиграл турнир в Амстердаме, где обошел Карпова, а настоящий реванш взял в их претендентском матче 1992 года — пропасть была ликвидирована.)

Но в том же 1982-м Шорт успешно выступил в опен-турнире в Амстердаме, где разделил победу с Гортом и показал гроссмейстерский класс. Тогда-то он и отказался от музыкальной карьеры, целиком посвятив себя шахматам. Заодно оставил и школу. На семейном совете обсуждался вопрос о поступлении в университет, но родители Найджела согласились, что сын достигнет большего, став профессионалом в шахматах.

В 1982 году Шорт впервые участвовал в зональном турнире. Сначала борьба шла в двух отборочных группах, по 11 человек в каждой. В своем полуфинале самый молодой участник обошел всех, но в финале, где встретились восемь победителей, набрал только 50%. Летом 1983-го Шорт впервые попал в сборную Англии — на чемпионат Европы, где сыграл вполне успешно — 4,5 из 7 очков.

●

Как обычно, расскажем теперь, как складывалась карьера английского вундеркинда после того, как он достиг совершеннолетия. Когда летом 1984-го Шорт впервые победил в первенстве Великобритании, он стал не только самым молодым чемпионом страны, но и самым юным гроссмейстером в мире. Первый гроссмейстерский балл Найджел выполнил чуть раньше, выиграв турнир в Эсбьерге. Тогда же он впервые попал в состав сборной Англии на олимпиаду, а затем в зональном турнире в Брайтоне разделил 1-е место и вышел в межзональный. С тех пор Шорт в течение многих лет участвовал в борьбе за мировое первенство. В следующем году он успешно преодолел межзональный отбор в Биле и стал первым претендентом в истории Англии (Монпелье, 1985).

В 1987 году английский гроссмейстер снова вышел в межзональный турнир, а затем в матчи претендентов. В четвертьфинале досрочно обыграл Сакса, но в полуфинале уступил Спилмену. В 1988-м на олимпиаде в Салониках уверенно заявил: «Наступает мое время. Очередной цикл розыгрыша первенства мира — мой. Я это чувствую».

Подобные заявления экс-вундеркинд делал и в детстве, но теперь они были более обоснованы: в конце 1980-х Шорт убедительно выиграл ряд супертурниров. И вот, в 1991-м, он удачно начал претендентский отбор — на сей раз обыграл Спилмена, а вслед за ним и Гельфанда. Полуфинальный матч с Карповым, состоявшийся

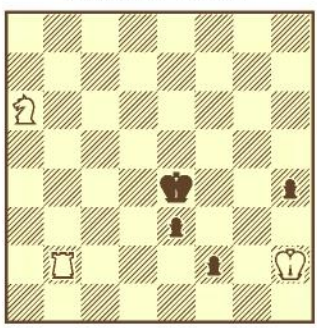
весной 1992 года в Линаресе, стал историческим. Шорт победил со счетом 6:4, и в результате завершилась эпоха двух «К» — Карпова и Каспарова, их пути в борьбе за корону навсегда разошлись. 12-й чемпион мира впервые не добрался до финиша, а Шорт, выиграв финальный матч у Тиммана, завоевал право на поединок с Каспаровым.

В 1993 году состоялся матч на первенство мира, но преодолеть последний барьер Шорт был не в состоянии. Каспаров убедительно выиграл — 12,5:7,5 и удержал корону. Однако факт примечательный: в 1980 году Найджел был вторым после Каспарова в чемпионате мира среди юношей, а теперь стал просто вторым....

Как известно, этому матчу предшествовал большой скандал. По инициативе Шорта и при поддержке Каспарова участники решили провести свой поединок вне ФИДЕ под эгидой профессиональной шахматной ассоциации (ПША). Это привело к расколу на шахматном олимпе и появлению двух званий чемпиона мира.

После матча с Каспаровым Шорт несколько утратил мотивацию к игре: вице-чемпион понимал, что поднялся на высоту, выше которой ему не прыгнуть. В результате у него наступил творческий кризис. Впрочем, вскоре Найджел пришел в себя и в последующие годы одержал еще немало ярких побед.

РЕШИТЕ ЭТЮД



Белые начинают и делают ничью

За проходные пешки белым придется отдать обе свои фигуры, но вопрос: как правильно это сделать?

(Ответ в следующем номере.)

ШКОЛА ГО: КОНКУРС ИГРОВЫХ ЗАДАЧ

Ответы на задачи V тура

(См. № 2, 2006 г., стр. 127.)

1. Наибольшую ценность имеет ход белых в пункт B. Этот ход был бы лучшим за черных, поскольку распространение, смотрящее на симари, является первостепенным. После хода в точку B белые имеют возможность распространения по третьей линии через два пункта в обе стороны, а значит, их камню ничего не угрожает. Если белые сыграют с другой стороны, то черные займут этот пункт первыми, образуя большую зону влияния.

2. Белым лучше распространяться на сторону ходом B. Если они построят симари, играя в пункт A, то черные с большим удовольствием займут точку обоюдного распространения и получат немалый перевес.

3. Черным лучше всего построить огэйма-симари ходом в B. Этим ходом черные осторожно уменьшают зону соперника, не вступая в борьбу. Если сыграть более претенциозно и приблизиться в стенке белых (пункт A), то камень попадет под суровую атаку. Обычное кейма-симари (пункт C) смотрится слишком пассивно. Одна из пословиц го гласит: «Без необходимости не вступай в борьбу рядом с плотностью соперника».

4. Столь далекое распространение белых является неправомерным. Черные должны немедленно атаковать этот камень, получая серьезное преимущество. Вот ожидаемая последовательность ходов: Ч.k3, p3, q4, g3, l5, n5, m7. Атакуя белую группу, черные смогут получить очки на правой стороне и дополнительное влияние в центре. 5. Правильным ответом является ход черных в точку B, что хорошо сочетается с черным симари в нижнем углу. Если же сыграть в A, то после ответа белых в r7 остается болезненный прыжок в точку s5, сильно уменьшающий территорию черных в углу.

6. Лучшим решением для черных будет построение огэйма-симари ходом в A. Если белые не среагируют и сыграют в другом месте, то очень неприятен для них будет ход черных в r12 с распространением от симари и одновременной атакой белого камня. В случае же построения черными кейма-симари (ход в пункт B) белые могут спокойно играть в другом месте, поскольку они сохраняют возможность комфортного распространения в обе стороны.

7. Построение иккен-симари ходом в A великолепно смотрится в сочетании с камнем r9. Это помогает черным поддерживать баланс между третьей и четвертой линиями. Всегда старайтесь размещать свои камни подобным образом, чередуя линию влияния с линией территории. Поставите все по четвертой линии — залезут внутрь и отнимут очки под камнями, сыграете по третьей — прижмут сверху. «Го — искусство гармонии», — гласит японская мудрость.

8. Пункт p5 — критическая точка. Это первый шаг в плане превращения зоны влияния в территорию. Если сыграть более жадно, в центре доски, пытаясь забрать всё сразу, то белые займут этот пункт сами, руководствуясь пословицей: «Лучший ход соперника — твой лучший ход!» Черным будет очень сложно справиться с этим белым десантом, в результате которого зона, построенная черными, грозит быть разъеденной изнутри.

9. Огейма-симари содержит слабость, однако это не означает, что черные обязаны защищать ее немедленно ходом в A. После ответного распространения белых вдоль стороны с построением базы, черным будет нелегко искать пути использования своих стенок. Атака ходом в пункт B — вот единственный способ продолжения игры! Если белые выбегут наружу ходом в p14, то черные продолжат атаку, расширяя зону влияния в центре.

10. В случае ответа черных в A, белые могут выжить в углу, играя в s3, но эту возможность можно отложить на будущее, поскольку на доске еще много более ценных и пока не разыгранных мест. Например, белым очень хорошо сейчас построить сан-рен-сей, играя в d10. Вариант с выживанием в углу: Ч.p3, s3, p2, r1, s4, s2. Если черные не желают отдавать угол, а играют первым ходом в пункт B, то следует стандартный вариант (дзёсэки на стороне): Б.m4, n4, m5, L3, k3, o3, j6. Используя свои камни в углу, белые построили стенку и создали черным переконцентрацию. Если черные опустят ход в o3, то сработают камни белых в углу и после обмена: Б.p3, s3 — станет возможным разрезание в точке n3.



Столешница с фарфоровыми медальонами.

НАПОЛЕОН БОНАПАРТ И ЕГО ОКРУЖЕНИЕ

ИСТОРИЯ ОДНОГО ЭКСПОНАТА

В Московском музее-панораме «Бородинская битва» наряду с давшей ему название знаменитой панорамой Рубо экспонируются изделия декоративно-прикладного искусства. Все они так или иначе напоминают о событиях 1812 года. Каждый предмет достоин отдельного рассказа, но для того, чтобы экспонаты «заговорили», требуются научные изыскания, нередко занимающие несколько лет.

Н. МАЛЫХИНА, старший научный сотрудник Музея-панорамы «Бородинская битва».

Фото И. КОНСТАНТИНОВА.

В музее представлена необычная столешница — верхняя часть стола, ножки от которого находятся в частном собрании. Столешница круглой формы (диаметр 45 см) вставлена в позолоченную деревянную раму. В центре, в углублении, на фарфоровой пластине изображен портрет Наполеона I, а вокруг — двенадцать фарфоровых медальонов с портретами родственников французского императора. В результате многолетнего научного поиска автору статьи удалось узнать много интересного о столешнице и изображенных на ней персонажах.

Клеймо на обороте изделия позволило определить место изготовления: Бавария, фирма «Hohenberg». Основанная в 1814 году фабрика принадлежит к крупнейшим немецким фарфоровым производствам.

Все медальоны на столешнице заключены в позолоченные металлические обрамления. Возможно, они скрывают подпись художника, копировавшего оригиналы. Миниатюры выполне-



Наполеон Бонапарт (1769—1821).

ны в технике живописи на фарфоре. Высокая температура обжига твердого фарфора позволяет применять для его росписи ограниченное количество красок. Для насыщения цвета, как правило, используются краски кобальтовая голубая или лилово-бурая марганцевая. Чистая свинцовая глазурь усиливает темно-желтый цвет до оттенка медовой дыни, а соединение меди со свинцом дает зеленый окрас. Цветовой гаммой столешницы стали именно эти тона.

Французский император предстает перед нами в темно-зеленом мундире с белыми прямыми лацканами, воротник и обшлага красного цвета. В основу изображения положен известный живописный оригинал Поля Деларош (1797—1856). На миниатюре император изображен не в кабинете дворца, как у Деларош, а на фоне грозового неба.

Других персонажей, начиная с Мишеля Нея, мы представим по часовой стрелке. Рядом с фарфоровыми миниатюрами помещены живописные и графические портреты, послужившие прототипами при написании миниатюр.

Мишель Ней (1769—1815) — маршал империи (1804), герцог Эльхингенский (1808), князь Москворецкий (1812).

Родился в Эльзасе 10 января 1769 года, в семье бочара. Военную карьеру сделал сам, отважно сражаясь в рядах Рейнской армии. Его лозунгом было слово «долг», а за ним следовало «действие».

Герой многих кампаний и сражений эпохи наполеоновских войн, Мишель Ней был исключительно популярен среди солдат. Он заслужил право именоваться «храбрейшим из храбрых». В 1812 году Ней командовал третьим армейским корпусом Великой армии. За Бородинское сражение император пожаловал ему титул князя Москворецкого. При отступ-



Мишель Ней (1769—1815).



лении французской армии из России Ней прошел с арьергардом от Смоленска до Ковно.

В кампании 1813—1814 годов герцог Эльхингенский принимал участие во всех крупных сражениях. Убедившись в бессмысленности дальнейшего сопротивления, настаивал на отречении Наполеона от власти и принял присягу на верность Бурбонам. Во время Ста дней Ней вновь перешел на сторону императора. Героически сражался в битве при Ватерлоо. 7 декабря 1815 года Ней был предан суду за измену и расстрелян в Люксембургском саду. Похоронен в Париже на кладбище Пер-Лашез.

На столешнице Ней изображен в малой униформе, которую носили в походных условиях. Предположительно, миниатюрный портрет маршала Нея исполнен по оригиналу художника Франсуа Жерара (1770—1837), который писал парадные портреты императорской семьи и государственных сановников. Оригинал датируется 1810 годом.

Летиция Рамолино (1750—1836) — мать Наполеона I.

Мария-Летиция Рамолино родилась в Аяччо, на острове Корсика, 24 августа 1750 года в небогатой дворянской семье. Рано вышла замуж



Летиция Рамолино (1750—1836). См. 3-ю стр. обложки.



Иохим Мюрат (1767—1815).

за адвоката Карло Бонапарте. В семье Карло и Летиции было 13 детей, пятеро из которых умерли в младенчестве. Остальным суждено было сыграть важную роль в европейской истории конца XVIII — начала XIX века.

Любимцем матери был Наполеон, будущий великий полководец. В период правления сына (1804—1814) Летиция заняла видное положение при французском дворе. Резиденцией императрицы-матери стал дворец Бриенн, построенный в XVIII веке. После смерти Наполеона августейшая особа поселилась в Риме. Умерла она 2 марта 1836 года в возрасте 86 лет. В 1851 году ее прах был перенесен в кафедральный собор в Аяччо.

На миниатюрном портрете изображена молодая женщина в голубом платье. Туалет дополняют шаль и головной убор в виде тюрбана, декорированного перьями и жемчугом. Миниатюра атрибутирована на основании сравнения с графическим изображением Летиции работы А. Спесса (1806—1855).

Иохим Мюрат (1767—1815) — маршал империи (1804) и Великий адмирал (1805), герцог Бергский и Клевский (1806), король Неаполитанский (1808).

Родился в Гаскони, на юге Франции, в 1767 году. Сын трактирщика, Мюрат в 20 лет записался в конные егеря. С этого времени удача сопутствовала ему. Голубоглазый красавец с угольно-черными волосами обладал бесшабашной удалью. Современники называли его «лихим наездником Европы».

Иохим Мюрат участвовал во всех военных действиях своего времени. В русском походе 1812 года командовал резервной кавалерией Великой армии. В Бородинской битве конница маршала Мюрата была задействована в направлении главного удара, на левом фланге русской армии. В кампании 1813 года участвовал в сражениях при Дрездене и Лейпциге. В январе 1814 года Мюрат изменил Наполеону, подписав соглашение с Англией и Австрией, стремясь сохранить за собой Неаполитанское королевство.

В 1815 году, во время Ста дней, Иохим Мюрат вновь выступил на стороне Наполеона. Когда беглец явился к императору, Бонапарт простил его, однако услугами опального маршала не воспользовался. При попытке вернуть себе неаполитанский престол Мюрат был взят в плен австрийцами и расстрелян по приговору военного суда в октябре 1815 года.



На миниатюре маршал Империи представлен в гусарском мундире, сшитом по индивидуальному образцу. Наполеон так отзывался о своем маршале: «Мюрат был храбр. Пылкостью увлекался он прямо в опасность, притом весь в золоте и с перьями на шляпе, возвышавшимися подобно башне. Только чудо спасало его каждый раз: так легко можно было узнать его по одежде…».

В основе миниатюры — портрет маслом работы Ф. Жерара, экспонирующийся в Версале.

Каролина (Мария-Аннонциада) Бонапарт (1782—1839) — сестра Наполеона I, супруга Иохима Мюрата.

Родилась 25 марта 1782 года. В 18 лет вышла замуж за Иохима Мюрата. В 1806 году была увенчана короной Великой герцогини Клеве и Берга, а через два года стала королевой Неаполитанской. К этому времени у нее было четверо детей. Старший сын Каролины и Мюрата носил титул принца. После гибели мужа в 1815 году



Каролина Бонапарт (1782—1839).



Наполеон II (Наполеон Жозеф Франсуа Шарль). (1811—1832).





Каролина с детьми поселилась недалеко от Триеста. Умерла во Флоренции весной 1839 года.

Каролина Бонапарт изображена на миниатюре в так называемом «костюме паризьен», характерном для эпохи ампир. Розовое платье с глубоким вырезом подчеркивает красивую линию шеи и плеч. Прическу украшает диадема, инкрустированная драгоценными камнями.

Предположительно, оригинал был написан художником Ф. Жераром между 1804 (год коронации Наполеона) и 1813 годами (время наивысшего расцвета стиля ампир).

Наполеон II (Наполеон Жозеф Франсуа Шарль) (1811—1832) — сын Наполеона I и Марии-Луизы, Римский король (титул получил при рождении), герцог Рейхштадтский (1818—1832).

В 1815 году Наполеон Бонапарт отрекся от престола в пользу наследника, однако Наполеон II никогда не правил. Он жил при дворе своего деда, австрийского императора Франца I. Римский король скончался 22 июля 1832 года, не дожив до двадцати двух лет. Похоронен вместе с отцом в соборе Дома инвалидов в Париже. С его смертью династия Наполеона I пресеклась.

Французский поэт и драматург Эдмон де Ростан (1868—1918) посвятил Наполеону II пьесу «Орленок».

На поясном портрете римский король представлен в мундире синего цвета с кружевным отложным воротником. Красная лента через правое плечо и звезда на левой стороне груди — знаки ордена Большого орла Почетного легиона.

В процессе поиска оригинала была обнаружена репродукция портрета Наполеона II с аннотацией: «Римский король в саду Тюильри. 1814 год», художник Жорж Руже (1783—1869). Возможно, Руже — автор копируемого оригинала, но пока это всего лишь предположение. Здесь представлен портрет сына императора, написанный придворным художником Ж.-Б. Изабе (1767 — 1855).

Жозефина (Мари Жозеф Роз Таше де ля Пажери) Богарне (1763—1814) — супруга Наполеона Бонапарта, императрица Франции (1804—1809).

«Милая, несравненная, обожаемая Жозефина, — писал Наполеон своей возлюбленной в 1796 году. — Ты овладела больше, чем всей моей душой. Ты — единственный мой помысел, в сердце покоится твое изображение». Если бы он только мог знать, какой мукой обернется для него эта любовь.

Креолка Жозефина родилась на острове Мартиника 23 июня 1763 года в дворянской се-



Жозефина Богарне (1763—1814). См. 3-ю стр. обложки.

мье. В 16 лет вышла замуж за виконта Александра Богарне. После казни мужа осталась с двумя детьми, сыном Евгением и дочерью Гортензией.

9 марта 1796 года Жозефина Богарне вступила в брак с генералом Бонапартом. «Жить для Жозефины!» — так определял он смысл своего существования. Вдали от нее мир казался ему пустыней.

Спустя восемь лет, 2 декабря 1804 года, Жозефина стала императрицей Франции. Коронация состоялась в соборе Парижской Богоматери. «В тот день, — писал Наполеон жене, — когда твое сердце не будет больше мне принадлежать, мир утратит для меня всю свою прелесть и соблазн». Однако интересы Франции и империи потребовали от императора и его супруги разрыва одинаково дорогих для них обоих связей. Не дождавшись рождения наследника, в 1809 году Наполеон развелся с Жозефиной. Она поселилась недалеко от Парижа, в своей резиденции Мальмезон, где когда-то так любил отдыхать Первый консул, уставший от государственных дел.

Любовь к этой женщине стоила Наполеону немало душевных страданий. Прощая измены и обиды, Бонапарт по-прежнему продолжал любить ее всем сердцем. По воспоминаниям графа Монтолона, последними словами, произнесенными императором перед смертью на острове Святой Елены, были: Франция, армия, авангард, Жозефина.

Жозефина умерла 29 мая 1814 года. После ее кончины собрание картин из дворца Мальмезон было приобретено русским императором Александром I, перевезено в Санкт-Петербург и поступило в Эрмитаж.

На миниатюре Жозефина изображена в придворном туалете эпохи Наполеона I. Золотая диадема с драгоценными камнями и вуаль дополняют платье с глубоким декольте. Предположительно, оригинал написан в период, когда Жозефина была официальной супругой Наполеона Бонапарта (1804—1809). Иконографически миниатюра близка гравюре, находящейся в собрании ГИМа.

Наполеон Луи (Евгений Людвиг Жан Жозеф) (1856—1879) — принц империи.

Единственный сын и наследник Наполеона III и Евгении Монтихо, прозванный Лу-Лу, изображен в мундире офицера английских колониальных



Наполеон Луи (Евгений Людвиг Жан Жозеф) (1856—1879).

войск. В 1879 году он участвовал в войне англичан с зулусами в Южной Африке и был убит. Портрет написан незадолго до смерти принца.

В основе миниатюры лежит неизвестный оригинал. Предположительно — портрет работы художника Франсуа Ксавье Винтерхальтера (1806—1875).

Евгения Монтихо (1826—1920) — супруга Наполеона III, императрица Франции (1853—1870), графиня Тебская.

Мария-Евгения-Игнация-Августина родилась в Гренаде 5 мая 1826 года в семье графа и графини Теба. Титул графа Монтихо отец Евгении унаследовал в 1834 году.

30 января 1853 года в соборе Парижской Богоматери состоялось венчание императора Наполеона III с дочерью испанского аристократа — Евгенией, графиней Монтихо. Императрица Евгения установила при дворе своеобразный культ Марии-Антуанетты, разыскивала ее мебель, заказывала копии ее любимых предметов для своих резиденций. Единственным сыном и наследником Наполеона III и Евгении был Наполеон Луи.

После смерти мужа Евгения жила в Англии и Испании. Она пережила своего супруга почти на полстолетия и умерла 11 июля 1920 года в Мадриде в возрасте 94 лет.

На миниатюре Евгения представлена в голубом платье с большим вырезом, обнажающим спину и плечи. На шее — жемчужное ожерелье. Прическа конца 1850-х — начала 1860-х годов: темные локоны закреплены заколкой. Копия миниатюрного портрета императрицы



Евгения Монтихо (1826—1920).



Наполеон III, Луи Наполеон Бонапарт (1808—1873).



Евгении написана с живописного оригинала Ф. К. Винтерхальтера 1865 года.

Наполеон III (Луи Наполеон Бонапарт) (1808—1873) — французский император (1852—1870), племянник Наполеона I.

Луи Наполеон родился 20 апреля 1808 года в Париже в семье Людовика Бонапарта, брата Наполеона I, и Гортензии Богарне, дочери Жозефины от первого брака. По воспоминаниям современников, Наполеон III был среднего роста, бледный, медлительный. Этот «театральный персонаж» лгал даже тогда, когда молчал. Он обожал мишуру власти, считал себя причастным к сражению при Аустерлице и рядился в одежды генерала.

В декабре 1848 года Луи Бонапарт стал президентом Второй республики, постоянно уверяя всех, что «лучшей гарантией мира может явиться лишь империя». Спустя несколько лет он осуществил задуманное. 2 декабря 1851 года во Франции был совершен государственный переворот, а еще через год Луи Бонапарта провозгласили императором под именем Наполеона III.

Половинчатые реформы, проводимые в стране в период его правления, и бесконечная полоса затяжных войн ускорили гибель империи. В результате войны с Пруссией (1870—1871) французская армия потерпела поражение под Седаном 2 сентября 1870 года. Наполеон III попал в плен. Вторая империя перестала существовать.

Последние годы жизни Луи Бонапарт вместе с семьей провел в замке Чизлхерст близ Лондона, где умер 9 января 1873 года.

В основу миниатюры положен неизвестный оригинал, близкий по типу к парадному портрету маслом работы Ж. И. Фландрена, но в отличие от него — профильный.

Мария-Луиза (1791—1847) — вторая супруга Наполеона Бонапарта, императрица Франции (1810—1814), эрцгерцогиня Австрийская, герцогиня Пармская (1814—1847).

Родилась 12 декабря 1791 года. 6 января 1810 года Наполеон I официально попросил руки австрийской принцессы Марии-Луизы и получил согласие. Брак был заключен 2 апреля в Лувре. Мария-Луиза родила Наполеону сына Наполеона Жозефа Франсуа Шарля (Наполеона II). После смерти Бонапарта вышла замуж за графа Адама фон Нейперга. От второго брака у нее было двое детей. Скончалась в Вене в 1847 году.

Дочь австрийского императора Франца I (1768—1835) изображена в открытом голубом платье, которое дополняют колье и украшение из цветов в волосах. Миниатюра — копия с оригинала Ф. Жерара, датируемого 1813 годом. Портрет хранится в Версале.

Люсьен Бонапарт (1775—1840) — брат Наполеона I, князь Канино (с 1814 года).

Люсьен Бонапарт, возглавляя Совет пятисот, сыграл решающую роль в государственном перевороте 18 брюмера (9 ноября) 1799 года. В результате вся полнота власти была сосредоточена в руках Первого консула — Наполеона Бонапарта, получившего диктаторские полномочия в стране. Люсьен был назначен министром внутренних дел, в 1800—1801 годах находился на дипломатической службе.

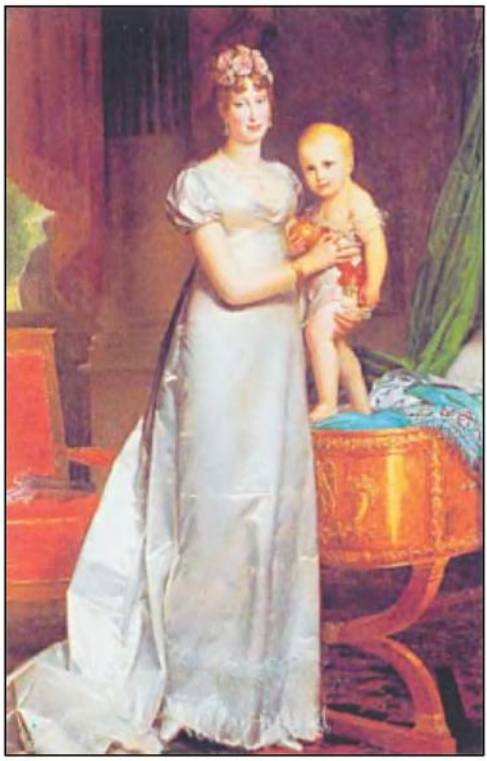
В дальнейшем республиканские убеждения Люсьена, а также отказ Наполеона признать его брак с Александриной Блешам стали причинами разрыва отношений между ними. В 1808 году Люсьен уехал в Рим, а оттуда — в Англию. Лишь в 1815 году он вновь предложил свои услуги Наполеону.



Мария-Луиза (1791—1847).



Люсьен Бонапарт (1775—1840).





На миниатюрном портрете Люсьен Бонапарт изображен в темно-зеленом мундире фрачного покроя, с золотым шитьем по воротнику. Костюм дополняют белая рубашка и галстук, завязанный в стиле эпохи, «согласно надлежащего, достойного положения». Вероятно, оригинал, с которого сделана копия, был написан между 1799 и 1804 годами, во время пребывания Люсьена Бонапарта на посту председателя Совета пятисот и в должности министра внутренних дел.

Полина (Мария-Полетта) Бонапарт (1780—1825) — сестра Наполеона I, принцесса Боргезе.

Родилась 20 октября 1780 года. В 17 лет вышла замуж за генерала Виктора Леклерка. После его гибели стала женой князя Камилло Боргезе. Очаровательная Полина Бонапарт пользовалась успехом в обществе. Среди ее поклонников были актер Ф.-Ж. Тальма, скрипач Паганини, скульптор Канова, запечатлевший ее облик в статуе «Венера-победительница».

Достопримечательностью вилы Боргезе была картинная галерея — собрание произведений искусств великих итальянских мастеров. В 1807 году принцесса Полина и ее супруг получили Гастальское княжество.

Последние годы жизни Полина Бонапарт провела в Италии. В своем завещании она распорядилась похоронить ее в семейной капелле Боргезе в Риме, в церкви Санта-Мария Маджоре.

Миниатюрный портрет Полины Бонапарт передает ее удивительно тонкие и правильные черты лица. Форму головы подчеркивают гладко причесанные волосы, аккуратно уложенные на затылке. Ювелирные украшения: диадема, серьги с богатыми подвесками, ожерелье и брошь — выполнены в классическом стиле. Прическа и одежда позволяют датировать оригинал началом XIX века. Предположительно, в основе данной миниатюры — портрет маслом работы Робера



Полина (Мария-Полетта) Бонапарт (1780—1825).



Лефевра (1756—1830), который экспонируется в Версале.

Завершая описания медальонов на уникальной столешнице, мы вновь возвращаемся к портрету «храбрейшего из храбрых» маршала Наполеона — Мишеля Нея, изображение которого среди родственников Наполеона дано отнюдь не случайно. В конце XIX столетия, в 1898 году, потомки «князя Москворецкого» породнились с Бонапартами по линии брата Наполеона I — Люсьена. А это еще раз указывает на то, что столешница была выполнена не раньше 90-х годов XIX столетия.

Роспись и особенности мебели позволили датировать предмет — условно — концом XIX — началом XX века. Это предположение подтвердили искусствоведы и научные сотрудники Государственного исторического музея, Музея изобразительных искусств им. А. С. Пушкина, Музея-панорамы «Бородинская битва», Музея-усадьбы «Останкино», Музея керамики и усадьбы «Кусково XVIII в.», Музея архитектуры им. А. В. Щусева, а также специалисты по мебели и обжигу фарфора.

Возможно, столешница была выполнена в 1904 году по заказу потомков семьи Бонапартов к столетнему юбилею коронации Наполеона I.

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ.**

Редколлегия: **Н. К. ГЕЛЬМИЗА** (ответственный секретарь), **Б. Г. ДАШКОВ** (художественный редактор), **Н. А. ДОМРИНА** (зам. главного редактора), **Д. К. ЗЫКОВ** (зам. главного редактора), **Е. В. ОСТРОУМОВА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ.**

Редакционный совет: **А. Г. АГАНБЕГЯН, Р. Н. АДЖУБЕЙ, Ж. И. АЛФЕРОВ, В. Д. БЛАГОВ, О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ГУБАРЕВ, Б. Е. ПАТОН, Г. Х. ПОПОВ, Р. А. СВОРЕНЬ, В. Н. СМИРНОВ, А. А. СОЗИНОВ, А. К. ТИХОНОВ.**

Редакторы: О. С. БЕЛОКОНЕВА, Л. М. БЕЛЮСЕВА, Л. В. БЕРСЕНЕВА, А. В. ДУБРОВСКИЙ, З. М. КОРОТКОВА, Е. Л. ЛОЗОВСКАЯ, Е. В. ОСТРОУМОВА, Б. А. РУДЕНКО, Л. А. СИНИЦЫНА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ. Фотокорреспондент И. И. КОНСТАНТИНОВ.

Электронная верстка: С. С. ВЕЛИЧКИН, М. Н. МИХАЙЛОВА, Т. М. ЧЕРНИКОВА.
Корректоры: Ж. К. БОРИСОВА, В. П. КАНАЕВА.

Служба распространения и связей с общественностью: Ю. А. СИГОРСКАЯ — 921-92-55, рекламная служба: 928-59-65. Корпункт в Екатеринбурге — А. И. ГРАМОЛИН, тел. 8(343) 353-59-59.

Адрес редакции: 101990, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д. 24. Телефон для справок — 924-18-35.
Электронная почта (E-mail): mail@nauka.relis.ru
Электронная версия журнала: www.nkj.ru, а также www.nauka-i-zizn.ru или //nauka.relis.ru/

● Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели ● Перепечатка материалов — только с разрешения редакции ● Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

© «Наука и жизнь». 2006.

Учредитель: Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 20.03.06. Формат 70×108 1/16. Офсетная печать. Подписной тираж экз.
Заказ № 60634. Цена договорная. Отпечатано в ООО «ИД «Медиа-Пресса».
127137, Москва, ул. Правды, д. 24, стр. 1. Бумага «Нойзидлер — Сыктывкар».



Летиция Рамолино (1750—1836).



Жозефина Богарне (1763—1814).



Наполеон Бонапарт (1769—1821).

Подписные индексы: 70601, 79179, 34174, 99349.

® НАУКА И ЖИЗНЬ № 4, 2006

Высшая Российская Общественная награда

орден Святого Александра Невского

«ЗА ТРУДЫ И ОТЕЧЕСТВО»







Честь превыше выгоды















4 607063 070016