ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

1
2009

● Астрономия — наука совершенно необходимая, и изучать её надо с детства ● Глобального потепления не будет, Земля вступает в эру глубокого похолодания ● Как показали снимки из космоса, пасущиеся коровы предпочитают ориентироваться по линии север — юг ● Профессионализм против любительства: продолжение спора на почве лингвистики ● Что мы едим? Давайте разбираться.

БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД В. ПОТАНИНА

Больше отличного!

www.fond.potanin.ru

Благотворительный фонд В. Потанина создан в 1999 году для реализации долгосрочных программ в области образования и культуры.
Миссия фонда – содействие становлению активных и творческих профессионалов, развитие стратегической благотворительности, формирование среды, где ценностями являются профессионализм, творчество и добровольческая активность.

Благотворительный фонд В. Потанина – член Европейского центра фондов, учредитель и член российского Форума доноров.
Сегодня фонд реализует 13 стипендиальных и грантовых программ, в рамках которых ежегодно выплачивает более 400 грантов и 2 300 стипендий.

Среди программ фонда:
Федеральная стипендиальная программа;
Стипендии курсантам вузов Министерства обороны РФ;
Стипендии курсантам вузов Министерства внутренних дел РФ;
Программа «Будущее Севера»;
Стипендиальная программа для победителей международных олимпиад по учебным предметам;
Стажировка студентов МГИМО в загранучреждениях МИД РФ;
Гранты молодым преподавателям вузов России;
Гранты преподавателям вузов Министерства обороны России;
Грантовый конкурс «Меняющийся музей в меняющемся мире»;
Поддержка проектов развития Государственного Эрмитажа.

За годы работы Благотворительный фонд В. Потанина выплатил:
более 18 000 стипендий талантливым российским студентам;
1 200 грантов – преподавателям;
1200 стипендий – курсантам вузов Министерства обороны РФ;
400 грантов – сотрудникам Государственного Эрмитажа;
92 гранта – на реализацию инновационных музейных проектов.

Благотворительному фонду В. Потанина 10 лет

e-mail: info@fond.potanin.ru
www.fond.potanin.ru
www.stipendia.ru

В номере:

«Наука и жизнь». 75 лет без перерыва 2
Анкета читателя журнала «Наука и жизнь» 2

Вести из институтов, лабораторий

Н. КРУПЕНИК — **Диск с загадочными символами** (5). Т. ЗИМИНА, канд. хим. наук — **Лауреатов Демидовской премии 2008 представили общественности** (5); **О чём говорит лишний зуб?** (7); **Алкоголь ломает «детектор ошибок»** (8); **Эскиз общества глазами студентов** (9).

Е. ЛЕВИТАН, докт. пед. наук — **Международный год астрономии** 10
Наука и жизнь в начале XX века 15
А. ЗАЛИЗНЯК, акад. — **О профессиональной и любительской лингвистике** 16
О. БЕЛОКОНЕВА — **Ярмарка интеллектуальной литературы Non/Fiction № 10** 25
А. ПЕТРУХИНА — **Из чего мы состоим? Из того, что мы едим...** 26
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) 30
Х. АБДУСАМАТОВ, докт. физ.-мат. наук — **Солнце определяет климат** 34
Участвуйте в Заочной научно-технической олимпиаде 43
БНТИ (Бюро научно-технической информации) 44
Е. ЛОЗОВСКАЯ, канд. физ.-мат. наук — **О дошкольной математике и не только** 46
А. РУБЦОВ, канд. биол. наук — **Чарльз Дарвин и теория эволюции** 47
Н. ГОЛЬДШТЕЙН, докт. биол. наук, Р. ГОЛЬДШТЕЙН — **Свежий воздух, супероксид и здоровье** 53
Кунсткамера 58
Н. ЦЫБУЛЯ, канд. биол. наук — **Фитонцидные растения: уют с пользой** 60

Переписка с читателями

З. КОРОТКОВА — **Памятник инженеру** (66). В. КОРОСТЕЛЁВ, Т. КОРОСТЕЛЁВА — **Я садовником родился** (67). А. СЕМЕНЮТА — **Наблюдение затмения Солнца в Павлодаре** (68). А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — **Из истории фамилий** (69).

А. АЛЕКСЕЕВ — **Правдивые евангелисты** 70

«УМА ПАЛАТА»

Познавательно-развивающий раздел для школьников. Публикуется при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

Кунсткамера. Вот это да! (81). И. КОНСТАНТИНОВ — **Синице и белке — с одной тарелки** (82). Е. КУДРЯВЦЕВА — **Городу нужны инженеры** (84). Т. ПОДОСКИНА, канд. биол. наук — **Нескучная латынь** (88). Н. КАРПУШИНА — **Как выйти из затруднительного положения, или Уроки практической геометрии** (90). **Психологический практикум** (90). А. НИКОЛАЕВА — **Человек-снежинка** (92). Ю. ФРОЛОВ, биолог — **Паук и муха** (95). О. АЗЕРКИНА — **Занятная игра** (96).

Е. ГИК, Е. ГУПАЛО — **Пекин–2008. Победы и огорчения** 97
У наших коллег 103
Малый мехмат МГУ 104
А. ЕМЕЛЬЯНОВ, канд. биол. наук — **Биологические сигнальные поля — ведущий фактор в саморегуляции природных сообществ** 106
Г. ЗЕМЦОВ — **Часовни в память о героях русско-турецкой войны** 110
О чём пишут научно-популярные журналы мира 113
А. ДМИТРИЕВСКИЙ — **Азотное удобрение в дизельных двигателях** 116
М. ШАЛАВЕЕНЕ — **Ранняя рассада** 118
Н. АВИЛОВ — **Гирлянда на ёлочке из пентамино** 119
В. КРАСНОУХОВ — **IPP-28 на этот раз в центре Европы. Встреча головоломщиков в Праге** 120
Б. РУДЕНКО — **Гумус для хомос, в смысле гумус для людей** 124
Е. ГИК, мастер спорта по шахматам — **Шахматные конкурсы красоты. Партии-лауреаты** 128
Ответы и решения 131
Для тех, кто вяжет 132
Кроссворд с фрагментами 134
Н. МИТРОФАНОВ, канд. ист. наук — **Уголок ада в Океании** 136
Маленькие хитрости 139
А. ПОЗНАНСКАЯ — **Мастер морских далей и небесных просторов** 140

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Впечатляюще яркая картина свечения сверхновой звезды в созвездии Кассиопея собрана из изображений, полученных тремя космическими обсерваториями. Инфракрасное излучение, зарегистрированное телескопом «Спитцер», представлено оттенками красного цвета, видимый свет (наблюдения телескопа «Хаббл») выглядит жёлтым, а данные рентгеновской обсерватории «Чандра» отображены в зелёно-голубой гамме. Фото: NASA / JPL-Caltech / Oliver Krause (Steward Observatory). (См. статью «Международный год астрономии» на стр. 10.)

Внизу: Зимой, когда птицам сложно добывать себе корм, им на помощь приходят люди: развешивают в лесах и парках кормушки, а самых смелых кормят прямо с руки. Фото И. Константинова. (См. статью на стр. 82.)

3-я стр. — Репродукции картин британского художника Джозефа Мэллорда Уильяма Тёрнера из каталога «Тёрнер» (М., издательство «Красная площадь», 2008). Эти и другие полотна великого пейзажиста экспонируются в Государственном музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина с 17 ноября 2008 по 15 февраля 2009 года. (См. стр. 140.)

4-я стр. — Фотозарисовки с международного форума любителей головоломок в Праге. Фото В. Красноухова. (См. статью на стр. 120.)

В этом номере 144 страницы.

НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 1 ЯНВАРЬ **2009**

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

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

«НАУКА И ЖИЗНЬ». 75 ЛЕТ БЕЗ ПЕРЕРЫВА

«Репортер Персицкий деятельно готовился к двухсотлетнему юбилею великого математика Исаака Ньютона. В разгар работы вошёл Стёпа из «Науки и жизни». За ним плелась тучная гражданка». Так начинается одна из глав великого романа Ильфа и Петрова, увидевшего свет в 1928 году. Однако во Дворце труда на Солянке, именуемом в романе Домом народов, никакой редакции журнала «Наука и жизнь» не было. Да в ту пору и быть не могло...

Но каким же образом в романе «Двенадцать стульев» появился Стёпа из «Науки и жизни»?

В конце 20-х годов прошлого века во Дворце труда размещались редакции многих ведомственных газет и журналов, издававшихся различными профсоюзами: «Гудок» (в романе — «Станок», куда и направлялась гражданка Грицацуева), газеты с забавными для современного уха названиями «Голос текстилей», «Постройка», «Батрак» и ... «Искры науки». Скорее всего, прототипом «Науки и жизни» послужила именно эта газета издательства «Гудок». Но реминисценция «Наука и жизнь» родилась у писателей неспроста, её навеяли воспоминания о дореволюционной «Науке и жизни», выходившей в Москве с 1890 по 1900 год.

Действительно, первая веха в истории журнала — 1890 год. Именно тогда в России появился «общепонятно-научный иллюстрированный журнал» «Наука и жизнь». Выходил он в Москве, его издателем и главным редактором был Матвей Никанорович Глубоковский (1857—1903). Человек с разносторонним образованием, он провозгласил целью своего издания «популяризацию знаний и сообщение всех выдающихся научно-практических новостей в возможно популярной форме, но не впадая в бульварный тон и стоя в стороне от всякой тенденциозности и политиканства». Журнал Глубоковского выходил раз в неделю, по воскресеньям, и имел 16 страниц большого формата. В нём печатались статьи об основах наук, новости науки и техники, математические задачи, а также советы по домашнему хозяйству.

Уважаемые читатели!
Дорогие друзья!

Мы знаем, что читателей у журнала много. В 2008 году средняя аудитория одного номера составила 920 тыс. человек (по данным COMCON за II квартал 2008 года). «Наука и жизнь» входит в список 50 самых читаемых журналов России.

Чтобы составить более чёткий портрет читательской аудитории, мы просим вас ответить на вопросы нашей анкеты. Чем вы увлекаетесь, как проводите своё свободное время (если, конечно, оно у вас есть)? Что вы любите читать? Какие статьи, опубликованные в «Науке и жизни» в 2008 году, вам понравились, а какие показались скучными?

Если журнал читают несколько человек, сделайте необходимое число копий странички с анкетой и попросите каждого члена семьи ответить на вопросы.

Присылайте ответы по адресу: *101990, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д.24* с пометкой «Анкета» на конверте или по электронной почте: mail@nkj.ru с пометкой «Анкета» в теме письма. Анкету можно заполнить или распечатать на сайте журнала *www.nkj.ru/anketa_2009*.

Просуществовала первая «Наука и жизнь» чуть более десяти лет — выпуск номеров прекратился в 1900 году из-за болезни издателя. Но журнал оставил заметный след в обществе. Неслучайно, когда в годы индустриализации возникла необходимость в научно-популярном журнале, который бы знакомил широкие круги читателей с важнейшими достижениями современной науки и техники, решили, не придумывая нового названия, фактически возобновить издание известного журнала.

Второе рождение «Науки и жизни» состоялось в 1934 году. Журнал начал выходить в Объединённом научно-техническом издательстве (ОНТИ), с пояснением на обложке: «Журнал для самообразования». Его главным редактором стал Николай Леонидович Мещеряков. В редакционной статье были сформулированы задача и направление: «...Ознакомление читателей с наукой как с орудием перестройки жизни. Не голая, абстрактная, оторванная от жизни наука интересует нас; в своём журнале мы прежде всего дадим место той науке, которая освещает важные для нашего миросозерцания или для текущей жизни вопросы».

На страницах возобновлённой «Науки и жизни» публиковались Н. И. Вавилов, В. Л. Комаров, С. И. Вавилов, Л. П. Карпинский, О. Ю. Шмидт, Н. К. Кольцов, Д. Н. Прянишников, Н. Н. Семёнов, Я. И. Перельман и многие другие корифеи советской науки. В 1938 году журнал перешёл в ведение Академии наук СССР, а с 1949 года его передали только что образованному Всесоюзному обществу по распространению политических и научных знаний.

Свой современный, хорошо знакомый всем формат журнал «Наука и жизнь» приобрёл в 1961 году, когда главным редактором был назначен блестящий популяризатор науки Виктор Николаевич Болховитинов (1912—1980). Он и его команда сделали «Науку и жизнь» журналом для всей семьи.

Сейчас в редакции трудятся и те, кто был в команде Болховитинова, в том числе Игорь Константинович Лаговский, занимавший пост главного редактора с 1980 по 2008 год, и те, кто впитал дух журнала, читая с детства «Науку и жизнь».

В нынешнем, 2009 году мы отмечаем 75 лет непрерывного издания журнала. К этому юбилею редакция планирует выпустить электронный архив «Науки и жизни» за 1975—1989 годы (диски с архивом с 1990 по 2007 год можно приобрести в редакции или в интернет-магазине www.nkj.ru/shop), а также несколько тематических дисков с подборками статей.

АНКЕТА ЧИТАТЕЛЯ ЖУРНАЛА «НАУКА И ЖИЗНЬ»

1. Как вы получаете журнал?

☐ по подписке
☐ покупаю в киоске/магазине
☐ беру в библиотеке
☐ беру у друзей
☐ другое _____

2. Как давно вы читаете журнал?

☐ менее 1 года
☐ 1—5 лет
☐ 5—10 лет
☐ более 10 лет

3. Ваш возраст:

☐ до 15 лет
☐ 15—24 года
☐ 25—34 года
☐ 35—44 года
☐ 45—54 года
☐ 55—64 года
☐ старше 65 лет

4. Профессия, род занятий:

- ☐ научная/инженерная деятельность
- ☐ учёба в среднем/высшем учебном заведении
- ☐ предпринимательство
- ☐ медицина
- ☐ преподавание
- ☐ сфера услуг
- ☐ государственное и муниципальное управление
- ☐ рабочие специальности
- ☐ сельское хозяйство
- ☐ другое _____

5. Сколько человек читают журнал в вашей семье?

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ более 6

6. Что вы любите делать в свободное время?

- ☐ ездить на экскурсии
- ☐ читать
- ☐ сидеть за компьютером
- ☐ заниматься спортом
- ☐ заниматься техническим творчеством
- ☐ заниматься садоводством и огородничеством
- ☐ играть в шахматы,
- ☐ разгадывать кроссворды, головоломки и т.д.
- ☐ шить, вязать, вышивать
- ☐ смотреть телевизор
- ☐ другое _____

7. Как вы обычно проводите отпуск?

- ☐ на даче или в деревне
- ☐ остаюсь дома
- ☐ отправляюсь на курорт в России или СНГ
- ☐ отправляюсь на зарубежный курорт
- ☐ езжу на экскурсии по России и СНГ
- ☐ езжу на экскурсии в дальнее зарубежье
- ☐ хожу в поход
- ☐ путешествую на автомобиле
- ☐ другое _____

8. Журналы и газеты какой тематики вы читаете?

- ☐ научно-популярные
- ☐ компьютерные
- ☐ литературно-художественные
- ☐ молодёжные
- ☐ автомобильные
- ☐ издания по садоводству, домоводству
- ☐ женские журналы и журналы мод
- ☐ бизнес-аналитика
- ☐ специализированные профессиональные издания
- ☐ здоровье и спорт
- ☐ другие _____

9. Как часто вы пользуетесь интернетом?

- ☐ постоянно
- ☐ время от времени
- ☐ только для отправления писем
- ☐ нет доступа в интернет
- ☐ не пользуюсь, хотя доступ в интернет есть

10. Читаете ли вы материалы на сайте журнала www.nkj.ru?

☐ да ☐ нет

Если да, то какие:

- ☐ новости
- ☐ интернет-интервью
- ☐ архив журнала
- ☐ форум

11. Назовите пять наиболее интересных, на ваш взгляд, статей, опубликованных в 2008 году:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

12. Назовите три самых неудачных, на ваш взгляд, материала 2008 года:

1. _____
2. _____
3. _____

13. Каких материалов, на ваш взгляд, не хватает журналу?

_____

14. Ваши пожелания (можно на отдельном листке).

_____

Ваше имя: _____

Почтовый адрес: _____

Адрес электронной почты (если есть):

_____

ДИСК С ЗАГАДОЧНЫМИ СИМВОЛАМИ

Петербургские археологи из Института истории материальной культуры РАН в ходе раскопок дольмена на Западном Кавказе нашли каменный диск бронзового века с загадочными символами.

Диск из песчаника с уникальными знаками обнаружен в окрестностях посёлка Агуй-Шапсуг (Туапсинский район Краснодарского края) при археологических исследованиях дольмена, перекрытого трёхметровым слоем грунта. На одной стороне диска диаметром 27 см, в центре процарапанного круга, нанесено несколько астральных символов, а на другой стороне по периметру имеются регулярно расположенные группы насечек. Полное значение символов пока остаётся неясным.

Находка оказалась неожиданной для археологов. «Рассчитывали найти более приземлённые вещи, а тут загадочный диск, да и понять смысл символов, оставленных народом, не знавшим письменности, не так-то просто», — сказал руководитель экспедиции кандидат исторических наук Виктор Трифонов.

Исследовав форму знаков, археолог предположил, что некоторые композиции могут быть обозначением созвездий и отдельных небесных светил — Луны и полярной звезды (в эпоху бронзы полярной звездой была альфа Дракона, а не Полярная звезда в современном значении), а сам диск — инструментом для астрономических наблюдений и астральных гаданий. Предварительно, по археологическому контексту дольмена, диск может быть датирован концом третьего тысячелетия до н.э. В таком случае это будет самое древнее в Европе изображение небесных светил.

Виктор Трифонов не исключает, что ключом к пониманию знаков агуй-шапсугского диска может стать сакральная символика народов, говоривших в древности на языках, близких к современным западнокавказским — адыгейскому, абхазскому, черкесскому и кабардинскому. Вполне вероятно, что предки именно этих народов и построили дольмены.

Фрагмент поверхности окаменелого диска бронзового века, на котором видны регулярно расположенные насечки.

Исключительную ценность дольмену у посёлка Агуй-Шапсуг, как считают учёные, придают уникальные климатические обстоятельства эпохи бронзы, ставшие причиной мощного оползня, перекрывшего мегалитический склеп толстым слоем глины, песка и гальки.

Так драма эпохи бронзового века обернулась для петербургских археологов несомненной научной удачей. Экспедиции повезло найти никем не потревоженный на протяжении четырёх тысяч лет дольмен, в котором было погребено более 50 человек.

Руководитель экспедиции уверен, что находка «астрального диска» даст новые знания о происхождении народов, строивших дольмены, и смысле символики, запечатлённой на стенах дольменов в виде пиктограмм и петроглифов.

Николай КРУПЕНИК.

ЛАУРЕАТОВ ДЕМИДОВСКОЙ ПРЕМИИ 2008 ПРЕДСТАВИЛИ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Лауреатами 2008 года стали математик Евгений Фролович Мищенко, биолог и врач Анатолий Иванович Григорьев и экономист Валерий Леонидович Макаров. Имена лауреатов объявили 12 ноября во время пресс-конференции в президиуме РАН.

Академик Е. Ф. Мищенко (Математический институт РАН им. В. А. Стеклова) награждён за выдающийся вклад в теорию оптимального управления и теорию колебаний.

Академик А. И. Григорьев (Институт медико-биологических проблем РАН, МГУ им. М. В. Ломоносова) удостоен Демидовской премии за выдающийся вклад в фундаментальные и прикладные исследования в области космической биологии и медицины.

Академик В. Л. Макаров (Московский физико-технический институт, МГУ им. М. В. Ломоносова) получил награду за выдающийся вклад в построение компью-

Лауреаты Демидовской премии 2008 года (сверху вниз): врач и биолог Анатолий Иванович Григорьев, экономист Валерий Леонидович Макаров, математик Евгений Фролович Мищенко.

терных моделей экономики знаний для решения современных проблем России.

Математик Е. Ф. Мищенко занимается теорией дифференциальных уравнений и процессов управления. Он — один из создателей математического аппарата современной теории управления, ему принадлежат фундаментальные труды в области топологии, теории колебаний, теории оптимизации и теории дифференциальных игр.

Во многом благодаря инициативе Е. Мищенко в 1952 году в Математическом институте им. В. А. Стеклова начались работы по новому направлению — в области теории колебаний и автоматического регулирования. Он — один из авторов известной монографии «Математическая теория оптимальных процессов», ставшей сразу после выхода мировым бестселлером. За цикл работ по этой тематике в 1962 году академик Мищенко удостоен Ленинской премии.

Работы учёного стали основой создания математического базиса для решения многих технических проблем, в том числе в области радиотехники. Идеи и методы теории, развитой им с соавторами, широко применялись при создании космической техники и современных средств управления.

Математический талант Мищенко, учившегося в сельской школе во Владимирской области, проявился очень рано, в 5—6-м классе, и, как рассказал лауреат во время пресс-конференции в президиуме РАН, был замечен новым учителем — аспирантом-математиком из Горького. Именно этот педагог посоветовал юному математику поехать в Москву и принять участие в математической олимпиаде, проводившейся в МГУ им. М. В. Ломоносова. Позже, в 1946 году, Евгений Мищенко стал студентом механико-математического факультета МГУ.

Академик Анатолий Иванович Григорьев — один из основных разработчиков системы медицинского обеспечения пилотируемых космических полётов. Его работы стали основой для создания системы телемедицины, жизненно необходимой для экстремальной и клинической медицины. По его инициативе были выполнены исследования, которые привели к созданию новых методов профилактики в длительных космических полётах и в период послеполётной адаптации, а также к разработке медицинской аппаратуры для обследования и оказания помощи космонавтам на месте приземления, используемой также и во время техногенных и природных катастроф.

Академик А. Григорьев разработал медико-биологические технологии повышения работоспособности человека, имеющие огромное значение при подготовке спортсменов высшей квалификации. Длительные исследования в области космической медицины привели к созданию концепции здоровья человека. В числе прочего А. Григорьев разработал систему количественной экспресс-оценки уровня здоровья детей и взрослых.

Учёный признался, что нынешняя премия для него стала неожиданностью. Он подчеркнул, что наша страна всегда была на достойном месте в области космической медицины. «В космическую медицину были привлечены очень многие умы из Академии наук, о чём не все знают, — сказал он. — Может, благодаря сплаву прикладной и фундаментальной науки нам удалось создать систему жизнеобеспечения в космическом полёте... Сейчас мы сохраняем лидирующие позиции в этой области, но разрыв (с другими космическими державами. — **Прим. ред.**) значительно сократился... Удовлетворены ли мы своим положением? Нет. Мы можем существенно больше. Для этого нужно адекватное отношение государства к науке, которое сейчас стало лучше. Но имеющийся потенциал используется недостаточно».

Третий лауреат — Валерий Леонидович Макаров, один из создателей математического и компьютерного инструментария для исследования социально-экономических процессов. Под его руководством в 1999 году построена первая вычислимая модель российской эко-

номики (RUSEC), на основе которой в 2001—2006 годах создан ряд модификаций, позволяющих анализировать влияние тарифов на электроэнергию и газ на темпы роста ВВП, динамику инвестиций, доходов населения, изменение спроса в различных секторах экономики. Академик Макаров выдвинул ряд интересных идей в области моделирования научно-технического прогресса и анализа его влияния на экономический рост, предложил программу создания теории рынка интеллектуальных продуктов.

На основе созданных им моделей общего равновесия экономики России В. Макаров с сотрудниками определили оптимальный масштаб экономических регионов России, обосновали необходимость укрупнения административно-территориальных образований.

В последние годы учёный создал новое направление в отечественной экономической науке — экономику знаний.

Академик Макаров, выступая на пресс-конференции в президиуме РАН, сказал: «Мне приятно, что в сумме всех блестящих наук про экономику тоже вспомнили, хотя к ней есть много претензий. Но если смотреть в историческом аспекте, экономика всё больше приближается к обычным наукам. Я как раз занимаюсь инструментарием, который превращает её в нормальную науку. С искусственной экономикой, созданной в компьютере, можно экспериментировать, как в физике. И так же, как и в физике, чем закончится этот эксперимент — неизвестно». Он рассказал, что новое направление экономической науки быстро развивается — уже состоялись два мировых конгресса по искусственному обществу, где обсуждались в числе прочих информационные войны, социальные сети, терроризм.

Награждение Демидовскими премиями 2008 года состоится в Екатеринбурге 8 февраля 2009 года.

О ЧЁМ ГОВОРИТ ЛИШНИЙ ЗУБ?

Мамонты болели теми же болезнями, что и современные слоны. Это впервые установили сотрудники Тобольской биологической станции РАН и палеонтологи из Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН (ИПЭЭ РАН, Москва) и Палеонтологического института им. А. А. Борисяка РАН (ПИН РАН, Москва).

В апреле 2008 года в руки учёным попали две очень странные кости — зуб взрослого шерстистого мамонта (*Mammuthus primigenius*) и неразвитый бивень, найденные в отложениях реки Иртыш. Находки датируются поздним плейстоценом (около 70—13 тыс. лет назад). Обе кости имели признаки не описанной ранее патологии развития зубной системы шерстистого мамонта. Строение зуба и бивня поразительно отличалось от характерного строения зубов и бивней шерстистых мамонтов. Относительно некрупный зуб не имел типичных для мамонтов прямых пластин, которые на данном образце были свёрнуты, подобно лепесткам цветка. Зуб высотой 130 мм имел только один корень, в то время как обычное число корней — от двух до десяти. Палеонтологи также отметили, что на нём нет следов давления со стороны соседних зубов, и предположили, что это лишний зуб, который не контактировал с «соседями». Были у находки и другие аномалии. Но все они не похожи на отклонения развития, связанные с задержкой смены зубов (у мамонтов зубы менялись на протяжении жизни шесть раз).

Исследование найденного неразвитого бивня показало, что центральная часть его поперечного среза отличается от нормаль-

Недоразвитый бивень (а) и зуб (б) шерстистого мамонта, найденные в отложениях реки Иртыш.

ной для шерстистых мамонтов. Дентин внутри бивня выглядел слишком плотным и не образовывал характерных концентрических слоёв. Внутри бивня обнаружено пять или шесть центров с концентрическими слоями дентина. Однако по мере роста они слились друг с другом и образовали единый конгломерат вещества бивня. Палеонтологи предположили, что аномальное развитие бивня началось ещё на начальных стадиях, из-за чего его рост прекратился.

Исследователи сделали вывод, что и зуб, и недоразвитый бивень получили патологическое развитие из-за неизвестной генетической болезни, травмы или инфекции. Как пояснил старший научный сотрудник ПИН РАН Евгений Мащенко, подобные аномалии встречаются у современных животных, а у мамонтов описываются впервые. Это показывает, что особенности биологии и физиологии современных слонов и вымерших животных схожи, так же как и болезни.

АЛКОГОЛЬ ЛОМАЕТ «ДЕТЕКТОР ОШИБОК»

Наш мозг активно противодействует попытке солгать. Алкоголь же механизм «правдивости» приводит в негодность. Это показали исследования, проведённые в Институте мозга человека РАН совместно с Санкт-Петербургским государственным университетом.

О новых успехах в изучении мозговой системы «детекции ошибок», открытой ещё в 1968 году академиком Н. П. Бехтеревой, рассказал на одном из ноябрьских заседаний президиума РАН директор Института мозга человека РАН профессор С. В. Медведев.

Мозговая система «детекции ошибок» работает по принципу сравнения реального состояния внешнего или внутреннего мира субъекта с условной моделью, содержащейся в его памяти. «Детектор ошибок» выполняет роль стабилизатора работы мозга и организма в целом и во многом определяет условно «правильное» поведение человека. Это бессознательный механизм контроля стереотипных (рутинных) видов деятельности. Именно он ответственен за появление чувства дискомфорта при оставленном дома включённом утюге или незакрытой двери.

Однако «детектор ошибок» участвует и в поддержании устойчивых патологических состояний, например некоторых психических заболеваний. Все попытки вывести организм из патологического состояния «детектор ошибок» нивелирует, из-за чего терапевтические способы лечения оказываются неэффективными.

Раскрыв этот механизм «неизлечимости» некоторых психических заболеваний, учёные и врачи предложили применять стереотаксические операции (от греческого *taxis* — расположение). Особенность таких операций состоит в том, что здесь применяются щадящий, прицельный доступ к структурам головного мозга и дозированное воздействие на них. Как рассказал профессор С. В. Медведев, в Институте мозга человека РАН было показано, что стереотаксическое воздействие на область передней поясной извилины (24-е поле Бродмана) вызывает угнетение механизма «детекции ошибок», который поддерживает болезнь, и одновременно повышает пластичность системы до уровня, позволяющего перейти в нормальное состояние. Эффективность таких операций составляет 60—70% и признана во многих странах мира. Однако любая операция — акт отчаяния, и она проводится в тех случаях, когда использование более щадящих методов не приносит результата. Поэтому учёные занялись исследованием возможности воздействия на мозговой «детектор ошибок» с помощью химических веществ, то есть лекарств.

Испытуемым в ходе исследования мозгового «детектора ошибок» предлагалось сыграть с компьютером в карточную игру.

В ходе последних исследований впервые установлено, что на работу мозгового «детектора ошибок» не действует сознание. Сознательная ложь, то есть сознательное совершение «неправильного» действия, приводит к активации системы «детекции ошибок». «Детектор ошибок» реагирует уже на уровне принятия решения солгать, то есть до совершения самого действия. Физиологически это проявляется в том, что мы не верим в собственную ложь.

Учёные провели исследование влияния алкоголя на работу «детектора ошибок». Они подвергли испытаниям две группы добровольцев. В одной группе эксперименты вели «на трезвую голову», в другой — как в трезвом состоянии, так и после принятия алкоголя в количестве, определявшемся из расчёта 0,5 мг 90%-ного этилового спирта на килограмм веса. При выполнении тестового задания испытуемые сознательно давали ложные и правдивые ответы с целью выиграть у компьютера. Тест был построен по принципу карточной игры «веришь — не веришь». Игрок выигрывает в том случае, если партнёр (компьютер) верит его лживому ответу или не верит правдивому. Объективными индикаторами состояния мозга испытуемых были электроэнцефалограмма и электроокулограмма (контроль движения глаз). Измерялись также время до принятия решения испытуемым и число правдивых и лживых ответов.

Оказалось, что даже небольшое количество алкоголя существенно меняет реакцию мозга на ложь, фактически инвертируя её (делает её обратной). Другими словами, алкоголь изменяет режим работы мозгового «детектора ошибок», ослабляет бессознательный самоконтроль.

По мнению авторов исследования, эти данные показывают принципиальную возможность воздействия на «детектор ошибок» без хирургического вмешательства.

ЭСКИЗ ОБЩЕСТВА ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ

Исследование, проведённое учёными социологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова среди студентов, показало, что наличие семьи и детей в глазах молодёжи не относится к признакам жизненного успеха.

Всего в опросе приняли участие 248 студентов в возрасте 20—21 года из Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (с гуманитарных и естественно-научных факультетов) и технических вузов Иркутска. Среди участников исследования было примерно равное количество юношей и девушек (52 и 48% соответственно). Им предстояло ответить на вопросы на тему «Что такое семья?».

Прежде всего, студенты затруднились определить само понятие семьи: 36 человек вообще не смогли дать его, другие определяли её как «ячейку общества», «всё, что у меня есть» и даже «я и моя собака».

Во главу угла в своих жизненных ориентирах студенческая молодёжь ставит карьерный успех и материальное благополучие — этот показатель 50% участников опроса назвали самым значимым для успешной жизни. На втором месте — образование, которое студенты считают залогом их будущей интересной и высокооплачиваемой работы. Семья и дети хотя и не вычеркнуты совсем как слагаемое «успешности», но отодвинуты на дальние позиции.

Начинать семейную жизнь 51,2% опрошенных хотели бы, когда «есть работа и постоянный доход», то есть не раньше 25 лет, — такой ответ оказался самым частым. Правда, вторым по популярности оказалось более эмоционально окрашенное мнение: «когда будет желание создать семью».

Отрицательно к нерегистрируемому браку относятся лишь 18,5% участников исследования, остальные приводят разные доводы в его пользу: он «даёт возможность попробовать, что такое семейная жизнь» — 47,3%, «позволит проверить чувства друг друга» — 25,1%, «сейчас так принято» — 4,8% и «так удобно» — 4,1%.

Очень мало кто хотел бы повторить модель семейного поведения своих родителей — всего 5,3%, чаще всего студенты отвечали, что у родителей можно кое-что позаимствовать — 44,4%. При этом 59% хотели бы иметь двоих детей, а трёх и более — 22,1%.

Однако на пути к этим мечтам есть препятствия, самое главное из которых — отсутствие собственного жилья. В этом вопросе, как считают студенты, должно помогать государство (58% опрошенных), разработав благоприятную для молодых семей политику: ввести механизмы займов и дотаций, льготные условия ипотеки и т.д.

В целом участники опроса не имеют иждивенческих настроений и при реализации своих семейных стратегий рассчитывают на собственные силы (68,9%). Лишь 12,9% надеются на помощь родителей.

Напомним, что в исследовании принимали участие только студенты старших курсов некоторых ведущих вузов страны и его результаты не могут быть распространены на всех их ровесников.

Кандидат химических наук
Татьяна ЗИМИНА.

На рисунке — космическая рентгеновская обсерватория Чандра (США), запущенная в 1999 году. Иллюстрация NASA/MSFC.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД АСТРОНОМИИ

Доктор педагогических наук Ефрем ЛЕВИТАН, действительный член Российской академии космонавтики им. К. Э. Циолковского.

И если все науки возвышают дух человеческий, то больше всех это свойственно астрономии, не говоря уж о величайшем духовном наслаждении, связанном с её изучением.

Н. Коперник

20 декабря 2007 года 62-я Генеральная Ассамблея ООН объявила 2009 год Международным годом астрономии (МГА-2009). С инициативой его проведения выступила Италия — родина великого Галилео Галилея, который в 1609 году (то есть 400 лет назад) открыл эру телескопической астрономии. Он первым увидел Солнце, Луну, планеты и звёзды в телескоп, созданный собственными руками, и сделал ряд замечательных открытий. Сейчас они известны каждому школьнику, изучающему астрономию. Галилей открыл пятна на Солнце, четыре из 63 ныне известных спутника Юпитера, увидел горы на Луне и множество звёзд, из которых, как оказалось, состоит Млечный Путь. Значение каждого из этих открытий трудно переоценить, потому что с них началась новая астрономия, развитие которой спустя века привело к современной картине мироздания.

Почему астрономией заинтересовалась Организация Объединённых Наций? Ответ на этот вопрос даёт

Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 29 февраля 2008 года. В ней, в частности, сказано:

«Астрономия является одной из старейших фундаментальных наук... она вносила и продолжает вносить существенный вклад в развитие других наук и прикладных исследований в широком круге областей»;

«Астрономические наблюдения оказывают глубокое

влияние на развитие науки, философии, культуры и общей концепции Вселенной»;

«В каждом обществе сложились легенды, мифы и традиции, связанные с небом, планетами и звёздами, являющиеся частью его культурного наследия».

Кроме того, в Резолюции отмечалось, что проведение МГА-2009 *«могло бы сыграть чрезвычайно важную роль, в частности, в повышении информированности общественности о значении астрономии и фундаментальных наук для устойчивого развития».*

Резолюция обращает внимание мирового сообщества на астрономию как на совершенно необходимую науку, которую надо изучать начиная с детского возраста.

Предмет астрономии — необъятная Вселенная. Мы всё дальше проникаем в её глубины благодаря современным наземным и космическим телескопам. В распоряжении астрономов уже имеются фотографии галактик и квазаров, удалённых от нас на расстояние более 10 миллиардов световых лет. Но главное, недавно выяснилось, что основная часть Вселенной вообще недоступна наблюдениям. Об этом мы узнали после открытия невидимых тёмной энергии и тёмной материи. Поразительно не только это. В конце прошлого — начале нынешнего века было сделано немало замечательных открытий в Солнечной системе и в системах сравнительно не далёких от нас звёзд. Среди них — обнаружение водяного льда на Луне и Марсе, фотографирование почти всей поверхности Меркурия, открытие нескольких сотен экзопланет (планет, вращающихся вокруг звёзд).

Девиз МГА-2009 — «Вселенная твоя: открой её». Первый шаг на пути собственного познания Вселенной — наблюдение звёздного неба — каждый может сделать самостоятельно. Надо только захотеть! Кто-то из астрономов заметил, что шейный отдел позвоночника здорового человека (в отличие от некоторых животных) устроен так, что он может легко поднять голову и полюбоваться красотой звёздного неба. Однако большинству людей это ни к чему. Вероятно, когда они были детьми, никто из взрослых не пытался развить у них интерес к познанию окружающего мира. А делать это необходимо своевременно, когда закладывается фундамент личности человека.

Астрономия способна дарить людям радость. Многие наверняка помнят солнечное затмение 1 августа 2008 года. Его можно было наблюдать в некоторых восточных регионах России. Увидеть это великолепное зрелище всем остальным помогло телевидение. Почти все каналы многократно показывали ход затмения, за ним с интересом наблюдало большинство населения на всех континентах.

В Программу мероприятий МГА-2009 разработчики включили массовые наблюдения самого продолжительного в XXI веке полного солнечного затмения, которое состоится 22 июля 2009 года. К сожалению, его не будет видно на территории России (область наилучшей видимости — экваториальные и тропические широты Северного полушария). Максимальная продолжительность полной фазы затмения составит 6 минут 39 секунд. Это очень много. Мне посчастливилось трижды наблюдать полное затмение Солнца (в 1954, 1965 и 1981 годах), но продолжительность полной фазы каждого из них не превышала трёх минут.

В 2009 году большинство стран планируют, используя ресурсы интернета и телевидения, круглосуточно передавать изображения некоторых небесных тел, получаемые из различных обсерваторий мира с помощью крупнейших телескопов и сопровождать эти трансляции комментариями профессиональных астрономов. Кроме того, будут организованы передвижные астрономические выставки, а в школах появятся комплекты инструментов для астрономических наблюдений.

Выдающийся итальянский физик, математик, механик, астроном и философ Галилео Галилей (1564—1642) 400 лет назад открыл эру телескопической астрономии.

С каким же багажом вступает в Международный год астрономии Россия? К сожалению, у нас сложилась неблагоприятная ситуация как с преподаванием астрономии, так и с популяризацией достижений науки о Вселенной. Между тем преподавание астрономии в нашей стране имеет давнюю историю.

Трудно точно указать, когда в России появилась «школьная астрономия». Хотя доподлинно известно, что ещё в Киевской Руси (IX — начало XII века) изучали семь греко-римских классических дисциплин — грамматику, риторику, диалектику, арифметику, геометрию, музыку и астрономию. Отметим также, что при крестителе Руси,

Телескоп Галилео Галилея давал увеличение в 30 раз.

Наземные оптические телескопы Кека с диаметром главного зеркала 10 метров, построенные на вершине горы Мауна Кеа на Гавайях, работают совместно, образуя интерферометрическую систему.

▲
Радиотелескоп-интерферометр в штате Нью-Мексико (США). Массив из 27 радиотелескопов с антеннами диаметром 25 м используется для исследования Меркурия, поиска микроквазаров и наблюдения за другими космическими объектами.

вал личный интерес Петра I к изучению Вселенной. Одиннадцати лет от роду будущий великий правитель России познакомился с астрономией благодаря книге Я. Гевелия «Селенография», из которой он узнал, в частности, о телескопических открытиях. Спустя пять лет Пётр научился работать с астролябией и имел представление о достижениях астрономии. В дальнейшем он немало способствовал развитию «математических и навигацких» наук, переводу книг о мироздании, изданию настенных карт и так далее.

В открытой в 1725 году Санкт-Петербургской академии наук впервые в России начали готовить специалистов новой профессии — астрономов. Занятия наукой, преподавание и распространение астрономических знаний — таким был круг обязанностей астрономов-профессионалов. Преподавание этого предмета предусматривалось уставами народных училищ и средних школ конца XVIII — начала XIX века.

А какой была школьная астрономия в начале XX века, всего за несколько десятилетий до космической эры? На преподавание астрономии отводились один или два часа в неделю в зависимости от типа учебных заведений. Не будем забывать, что астрономическая картина мира начала XX века была бесконечно далека от той, которая сформировалась за последующие сто лет.

Запуск первого искусственного спутника Земли

князе Владимире, и основателе Новгорода, Ярославе Мудром, образование было не церковным, а светским. В петровские времена астрономию преподавали в школах и училищах. В немалой степени этому способство-

Радиотелескоп РАТАН-600 с кольцевой многоэлементной антенной переменного профиля диаметром 600 м — один из самых больших современных радиотелескопов — построен в Карачаево-Черкессии на высоте 970 м над уровнем моря.

Спиралевидная галактика, удалённая от Земли на 60 млн световых лет. Одна из множества фотографий галактик, полученных с помощью космического телескопа «Хаббл». Фото NASA.

(ИСЗ) означал, что человек от пассивного наблюдения Вселенной (астрономия всегда была наблюдательной наукой) перешёл ещё и к активному (экспериментальному) исследованию, открывающему путь к освоению околоземного космического пространства и близлежащих к Земле небесных тел. Многих простых людей охватил прилив невиданного ранее интереса к Вселенной и её тайнам. Взрослые и дети устремились в Московский планетарий, чтобы в переполненном зале, затаив дыхание, следить за тем, как на искусственном звёздном небе быстро перемещается самая главная «звёздочка» — первый искусственный спутник Земли.

Казалось, на волне всенародного интереса к астрономии на родине практической космонавтики наука о Вселенной станет одним из основных школьных предметов. Но ничего подобного не произошло, даже несмотря на то, что в середине XX века астрономическая наука и прежде всего астрофизика шагнули далеко вперёд. Тем не менее в начале 1960-х годов удалось добиться утверждения новой школьной программы по астрономии, которая отличалась от предыдущих тем, что в ней делался акцент на изучение астрофизики, внегалактической астрономии и космологии.

Появление гигантских наземных и космических оптических, радио- и рентгеновских телескопов превратило астрономию из оптической во всеволновую — теперь она изучает астрономические объекты во всём диапазоне электромагнитных волн: от гамма- до радиоизлучения.

Космические исследования на таком уровне преобразили астрономию. Получено множество новых важнейших данных о небесных телах Солнечной системы, Галактики и за её пределами. Речь идёт не о «добавках» к наземным наблюдениям. (Последние, разумеется, не утратили своей актуальности и, более того, получили дальнейшее развитие.)

Данные космических наблюдений и экспериментов существенно изменили наши представления не только о природе различных типов небесных тел и их систем, но и о Вселенной в целом. Без преувеличения можно сказать, что прогресс в области наземных и космических наблюдений привёл к формированию новой астрономической картины мира. Она включает основанные на наблюдениях данные об экзопланетах, рождении и эволюции звёзд, всемирной антигравитации и даже о возможном существовании ансамбля вселенных.

Можно предположить, что мы являемся свидетелями уже «четвёртой» революции в астрономии (первую обычно связывают с утверждением идей гелиоцентризма, вторую — с открытием Галактики, третью — с открытием расширения Вселенной, которое, как выяснилось, происходит с ускорением). Эти знания дают большие перспективы для развития школьного астрономического образования. Однако теперь астрономию, которая всегда была в школе обяза-

На рисунке — марсоход Spirit, который, исследуя поверхность Красной планеты, проехал уже более 3 км. Иллюстрация NASA/JPL.

Составное рентгеновское изображение распределения вещества в скоплении галактик 1E065756 («Скопление Пуля»), которое удалено от Земли на расстояние 3,4 млрд световых лет. Фото NASA.

Космический телескоп « Хаббл» (США) успешно работает на околоземной орбите с 1990 года. Фото NASA.

тельным самостоятельным предметом, превратили в предмет по выбору. Абсурдность такого решения очевидна. Трудно придумать что-нибудь более несвоевременное, чем ликвидация учебного предмета «астрономия» на пике небывалого прогресса астрономической науки.

Опыт показывает, что астрономия — чрезвычайно интересный предмет для школьников. Она даёт представление о современной астрономической и тесно связанной с ней физической картине мира. Изучение астрономии помогает выработать иммунитет к восприятию повсеместно насаждаемых астрологами, уфологами, колдунами и магами более чем сомнительных «знаний». Международный год астрономии — прекрасный повод для того, чтобы добиться изменения к лучшему в преподавании астрономии в школах России.

Другой путь ликвидации астрономической безграмотности — широкая популяризация достижений астрономии и космонавтики. Многие астрономы заинтересовались в своё время наукой о Вселенной, прочитав прекрасные книги выдающегося французского популяризатора астрономии К. Фламмариона. Кто-то «заболел» астрономией в Московском планетарии или пришёл в эту науку благодаря книгам Я. И. Перельмана, Б. А. Воронцова-Вельяминова, Ф. Ю. Зигеля, а затем — И. С. Шкловского, И. А. Климишина, Ю. Н. Ефремова, А. М. Черепащука, А. Д. Чернина или Стивена Хокинга.

Время от времени книги переиздаются, но выходят в свет очень малыми тиражами и доступны в основном жителям крупных городов. Ещё хуже обстоят дела с научно-популярными журналами по этой тематике. Строго говоря, в настоящее время в России осталось одно издание, посвящённое астрономии, — журнал президиума РАН «Земля и Вселенная». Да и на телевидении дела обстоят не лучше. С основных телевизионных каналов практически исчезли научно-популярные и учебные программы по астрономии. Если говорить о планетариях, то их у нас очень мало, да и те, что есть, выживают с трудом. Что касается Московского планетария, то он, возможно, наконец откроется в 2009 году, к своему 80-летию.

Провозглашение и проведение Международного года астрономии вселяет надежду на то, что некоторые из затронутых в статье вопросов будут решены. И тогда сообщество астрономов пополнится новыми людьми, стремящимися заглянуть в глубины Вселенной и разгадать хотя бы одну из её бесчисленных тайн.

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Наблюдение Мессинского землетрясения в России

В Пулковской обсерватории хотя имеется сейсмическая станция, но в ней нет ни одного сотрудника. Раз в сутки приходит только сторож, который переменяет бумажную ленту на сейсмографах и убирает помещение. 15 декабря прошлого года он явился в 8 часов утра и, заметив на ленте зигзагообразные черты в ряду прямых линий, сообразил, что где-то случилось землетрясение, и тотчас дал знать об этом по телефону в Петербург князю Б. Б. Голицыну, которому принадлежат аппараты этой сейсмической станции. Приборы эти, изобретённые самим князем, признаются в настоящее время самыми чувствительными на свете.

«Всемирное техническое обозрение», 1909 г.

Опасности числа 13

Обоснованы ли распространённые опасения по отношению к числу 13? Недавно один американский профессор навёл справки среди 2000 человек, в каком году каждый из них начал курить, лениться учиться, ссориться с родителями и т.д. И оказалось, что все эти неприятные явления у 85 человек из 100 начались на 13-м году жизни. Далее, он наводил справки у всех крупнейших агентств страхования и выяснилось, что одна смерть или один несчастный случай падает в общем счёте на каждого 13-го из застрахованных.

«Самообразование, наука и знание», 1909 г.

Полёт Райта

Последний день истёкшего года отмечен в области воздухоплавания поразительным успехом Вильбура Райта, совершающего свои полёты во Франции. В этот день Райт держался в воздухе в течение 2 часов 19 минут и описал путь в 123 километра. Излишне говорить, что этим полётом побиты все рекорды, которые устанавливались на протяжении последних лет. Ещё недавно часовой полёт был мечтой, не дающейся в руки. И если о полёте Фармана, происходившем 13 января прошлого года, говорили с восторгом, как о первом безупречном полёте, при котором авиатору удалось наконец описать один километр, то легко себе представить, что говорят в мире о последнем полёте Райта.

Уже искушённая и много видавшая избранная публика была буквально поражена тем, что видела. Это был поистине триумф и летательного аппарата, который с лёгкостью птицы носился в воздухе, и смелого авиатора, который с необычайной твёрдостью и хладнокровием направлял аппарат во все стороны, описывал с ним сложные кривые и то заставлял его пребывать в неподвижности, то быстро опускал его.

Свободный полёт — вот метод воздушных сношений, который успешно соперничает с методом воздушных шаров.

На снимке — самолёт Райта в полёте близ Парижа.

«Знание», 1909 г.

О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И

Откуда произошло, как появилось то или иное слово? Эти вопросы вызывают живой интерес у многих. В поисках ответа человек, далёкий от лингвистики, нередко начинает строить догадки, основанные на случайном сходстве слов. Любительская лингвистика — не такое уж безобидное увлечение, как может показаться на первый взгляд. О типичных ошибках лингвистов-любителей и опасности дилетантского подхода к изучению языка рассказывает известный лингвист Андрей Анатольевич Зализняк. С его любезного разрешения редакция публикует расширенный вариант текста лекции, прочитанной в МГУ на Третьем фестивале науки.

Академик Андрей ЗАЛИЗНЯК.

Свобода печати и появление интернета — великие достижения нашей эпохи. Но у любых шагов прогресса есть также и свои теневые стороны. Ныне такой теневой стороной оказалось бурное развитие дилетантизма и падение престижа профессионализма.

Об этом говорят представители самых разных наук и искусств. Например, Александр Ширвиндт с горечью пишет в своих воспоминаниях о Зиновии Гердте: «В эпоху повсеместной победы дилетантизма всякое проявление высокого профессионализма выглядит архаичным и неправдоподобным».

Любительство в области рассуждений о языке распространено шире, чем в других сферах, — из-за иллюзии, что здесь никаких специальных знаний не требуется. Все знают, что есть такие науки, как физика и химия; а о том, что есть и наука о языке — лингвистика, — слишком многие и не подозревают.

Попробуйте вообразить любительскую книгу о небесных светилах, где обсуждался бы вопрос, какого размера Луна — с тарелку или с монету. Между тем любительские сочинения о языке совершенно такого же уровня циркулируют в немалом количестве и охотно читаются и принимаются всерьёз довольно широкой аудиторией.

Особенно печальным показателем состояния нашего образования является то, что и в числе авторов любительских сочинений о языке, и в числе их читателей и поклонников мы встречаем вполне образованных людей и даже носителей высоких учёных степеней (разумеется, других наук).

Должен предупредить, что мне придётся сегодня излагать многое такое, что для лингвистов давно стало прописной истиной, азами профессии. Если бы в подобной лекции кто-то вздумал излагать азы математики, или физики, или химии, это было бы нелепо, поскольку каждый знакомился с ними уже в школе. Но, к несчастью, в школе не проходят никаких азов исторической лингвистики, и о них почти ничего не известно людям других профессий.

Я предпочитаю не называть конкретные имена лингвистов-любителей — тем более, что многие из них только того и хотят, чтобы их упоминали, хотя бы и в осуждение, чтобы выглядеть серьёзными оппонентами, с которыми спорят. Я пытаюсь противостоять не конкретным авторам, а целому любительскому направлению, в сущности довольно однообразному в своих декларациях и в своём способе действия.

Сделаю исключение лишь для самого известного из таких авторов — академика-математика Анатолия Тимофеевича Фоменко, выступления которого в роли лингвиста-любителя мне уже доводилось печатно критиковать. Безусловному большинству тех, кто знаком с его так называемой новой хронологией, известны отнюдь не его математические работы, а книги по истории самых разных стран (России, Англии, Рима, Греции, Египта и т.д.), которая в изображении Фоменко не имеет ничего

Древнеяпонское слово, обозначающее особу женского пола, созвучно английскому woman. Однако между ними меньше внутренней свя-

общего с привычными представлениями. Многие относятся к этим книгам всерьёз, поскольку наивно полагают, что излагаемая в них история выявлена с помощью математики. Но в действительности какое бы то ни было отношение к математике могло бы иметь в лучшем случае только утверждение Фоменко, что традиционная хронология неверна. Фоменко не доказал даже и этого своего утверждения. Но в данном случае для нас ещё существеннее другое, а именно: основное содержание книг Фоменко — подробные рассказы о том, какой же якобы была история всех стран, отличная от традиционных представлений: какие завоевания совершал тот или иной народ, кем были правители империй, какие приказы они рассылали и т.п. И эти рассказы не имеют никакого отношения к математике, а почти целиком основаны на рассуждениях **о словах** — географических названиях и именах людей. И увы, эти рассуждения содержат точно те же грубейшие и наивнейшие ошибки, что у любителей без степеней и званий, то есть целиком и полностью относятся к сфере любительской лингвистики.

Правда, сейчас фантазии Фоменко на тему истории уже тонут в потоке других печатных и телевизионных выступлений такого же рода, безудержно перекраивающих — каждый раз по-своему — историю России и всего мира. Но всё же прискорбно, особенно для научной и университетской среды, что в ряду безответственных дилетантов-фантазёров оказался человек высокого научного и университетского статуса.

ЯЗЫК ИНТЕРЕСУЕТ ЛЮДЕЙ

Для большинства людей язык, на котором они говорят, представляет собой не только необходимый для практической жизни инструмент, но, по крайней мере в какие-то моменты, также и объект живого бескорыстного интереса.

Люди самых разных жизненных занятий и уровней образования время от времени задаются вопросами, связанными с языком. Чаще всего это вопросы о том, что́ правильнее из тех или иных встречающихся в речи вариантов, например: *про́дал* или *прода́л*? *э́ксперт* или *экспе́рт*? *везде, где бы он ни был* или *везде, где бы он не был*? В этих случаях ответы могут иметь и некоторую значимость для практической жизни.

Но часто возникают и вопросы, так сказать, бескорыстные, порождённые чистой любознательностью. Например: что в точности значит слово *аляповатый*? Откуда оно произошло? Когда оно появилось? Или: есть ли какая-то связь между словами *мятый* и *мята*? или *суд* и *судно*? или *калий* и *кальций*? или *укусить* и *покуситься*? И т.п.

КАК РОЖДАЕТСЯ ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЛИНГВИСТИКА

Школьная традиция, к сожалению, такова, что все такие вопросы остаются за рамками обучения. В школе обучают грамматике и орфографии родного языка и элементам иностранного, но не дают даже самых первоначальных представлений о том, как языки изменяются во времени.

В результате для удовлетворения живого интереса к вопросам, связанным с языком, большинству людей приходится довольствоваться случайными сведениями, которые они прочли или услышали по радио или телевидению.

Многие же пытаются получить ответы на эти вопросы путём собственного размышления и догадок. Свободное владение родным языком порождает у них ощущение, что всё необходимое знание о предмете им тем самым уже дано и остаётся только немного подумать, чтобы получить правильный ответ.

Так рождается то, что можно назвать **любительской лингвистикой.**

Нельзя не признать, что часть вины за такое положение вещей лежит на самих лингвистах, которые мало заботятся о по-

зи, чем между приёмами работы японского художника Китагава Утамаро и английского живописца Томаса Гейнсборо.

пуляризации своей науки. В частности, этимологические словари, которые призваны служить основным собранием сведений о происхождении слов, существуют только в научном варианте, где терминология и аппарат часто оказываются труднодоступными для непрофессионального читателя. А русские толковые словари, знакомые широким кругам гораздо лучше, чем этимологические, к сожалению, в отличие от популярных толковых словарей западноевропейских языков, сведений о происхождении слов (кроме некоторых заимствованных) не дают.

Напротив, лингвисты-любители подкупают читателей внешней простотой рассуждений — читателю импонирует то, что, судя по простодушному характеру этих рассуждений, никакой особой хитрости в таком занятии нет и он может и сам успешно в нём участвовать.

Генеалогическое древо индоевропейских языков.

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЛИНГВИСТИКА ИНТЕРЕСУЕТСЯ В ОСНОВНОМ ПРОИСХОЖДЕНИЕМ СЛОВ

Основное содержание любительской лингвистики — рассуждения о происхождении слов.

Тут следует заметить, что часто люди просто играют со словами, например, обыгрывают в шутках внешнее сходство двух слов. В этих играх они, не претендуя ни на какие филологические открытия, хотят только, чтобы получилось забавно и остроумно.

Всем известны, например, такие игры со словами, как ребусы и шарады. Ещё одна подобная игра, популярная, в частности, у филологов, носит название «Почему не говорят». В этой игре, как и в шарадах, слово разбивается на части, равные каким-то словам, а затем эти слова заменяются на близкие по смыслу. Вот прелестный при-

мер: почему не говорят «красна чья рожа»? Ответ: потому что говорят *ал-кого-лик*.

Лингвист охотно позабавится игрой *ал-кого-лик*, а вот любитель легко может поверить, что он открыл таким образом происхождение слова *алкоголик*. А заглядывать в этимологический словарь (из которого легко узнать, что слово *алкоголь* пришло из арабского) любитель не сочтёт нужным — он больше верит своей интуиции. И вот мы уже слышим от него, например, что первый слог слова *разум* или конец слова *хандра* — это имя египетского бога *Ра* и т.п.

Пока человек осознаёт и признаёт, что он просто играет со словами или получает чисто эстетическое удовольствие от их созвучия, это не любительская лингвистика, это одна из нормальных функций языка. Любительская лингвистика начинается там, где автор заявляет, что он разгадал истинное происхождение слова.

Типовое действие любителя состоит в том, чтобы, заметив некоторое сходство слов *A* и *B*, заявить: «Слово *A* произошло из слова *B*». При этом любителю неважно, принадлежат ли слова *A* и *B* одному и тому же языку или разным, являются ли эти языки родственными или неродственными, расположены рядом или в разных концах земного шара.

Скажем, заметив, что английское слово *poop* 'корма' сходно с русским словом *пуп*, любитель задумывается: в чём тут дело? Наверно, английское слово произошло из русского, решает он; что же касается разницы значений, то любителя эта сторона дела, как мы ещё увидим ниже, обычно мало затрудняет.

Между словами, сходными внешне, может не быть никакой связи

Любитель не осознаёт того, что случаи близкого сходства (или даже совпадения)

внешних оболочек каких-то слов из разных языков не составляют ничего исключительного, особенно если слова короткие. Напротив, с точки зрения теории вероятностей было бы крайне удивительно, если бы их не существовало. Ведь число фонем* в любом языке сравнительно невелико — несколько десятков.

Полистайте, например, английский словарь, и вы найдёте десятки слов, сходных по звучанию с какими-то из русских слов, например: *crest, beach, boy, bread, plot, net, rye* и т.п.

В тонкости фонетики иностранного языка любитель не вникает, он берёт иноязычное слово просто в русской транскрипции. Это значит, что для него всё разнообразие звучаний иностранных слов сводится к разным комбинациям из 33 русских букв.

Рассмотрим, например, русские буквенные цепочки, имеющие структуру «согласная + *а, о, у, е* или *и* (то есть одна из основных гласных) + согласная». Разных буквенных цепочек такой структуры может быть 21 × 5 × 21 = 2205. Как показывает подсчёт, около четверти этих цепочек в русском языке служат внешним выражением какой-нибудь словоформы**, например, *кит, рук, дал, вот* (а в случаях омонимии — даже нескольких словоформ, как, скажем, *рой* — существительное и глагол).

Возьмём какой-нибудь иностранный язык, где много слов имеет структуру «согласная + гласная + согласная» (большинство языков именно таково). В русской транскрипции эти слова будут иметь вид описанной выше цепочки. Но в условиях, когда четверть таких цепочек уже «занята» русскими словоформами, практически невероятно, чтобы не произошло никаких совпадений записанных таким образом иностранных слов с русскими словоформами.

Пусть имеется какая-нибудь пара языков, например, такие два родственных языка, как английский и русский. Созвучие английского и русского слов может иметь два принципиально различных источника:

1) наличие исторической связи между двумя словами;

2) случайность.

У исторической связи есть два варианта:

а) историческое родство, то есть происхождение из одного и того же слова того языка, который был общим предком взятых языков (для английского и русского таким предком является праиндоевропейский язык);

б) отношение заимствования (то есть в данном случае тот факт, что либо русское слово есть результат заимствования именно этого английского слова, либо наоборот).

Например, в паре «англ. *three* — русск. *три*» имеет место отношение родства (1а);

в парах «англ. *dog* — русск. *дог*» и «англ. *tsar* — русск. *царь*» — отношение заимствования (1б), а именно в первом случае русское слово заимствовано из английского, во втором — наоборот;

в паре «англ. *poop* — русск. *пуп*» — случайное совпадение (2).

Понятно, что, чем ближе родство двух языков, тем чаще будут встречаться пары исторически родственных слов. Например, сходные слова русского и украинского языков в подавляющем большинстве случаев принадлежат именно к этой категории. Напротив, при относительно дальнем родстве (как, например, между английским и русским) доля таких пар невелика. В случае неродственных языков их нет вообще.

Для нашего разбора существенно то, что практически всегда имеются пары со случайным сходством — как в родственных, так и в неродственных языках.

Конечно, внешние совпадения чаще всего отмечаются в тех случаях, когда сравниваемые отрезки короткие. Но могут совпадать и более длинные единицы. Например, не имеют никакой исторической связи с созвучными русскими словоформами:

итальянские *stradali* 'дорожные', *costi* 'цены', *cervi* (*ce* = *че*) 'олени', *certi* 'некоторые', *gusto* 'вкус', *piano* 'тихо', *porca* 'свинья', *lasca* 'плотва', *perina* 'маленькая груша', *palata* 'полная лопата (чего-либо)', *stirái* 'я выгладил', *conciái* (*ciái* = *чай*) 'я выдубил';

французские *cabane* 'хижина', *morose* 'угрюмый', *corolle* 'венчик';

испанское *primer-o* 'первый';

новогреческое *skotiná* 'потёмки, мрак';

шведское *skotska* 'шотландка';

арабские *nawāl* 'дар, даяние', *zawāl* 'закат, гибель', *nahhāl* 'пчеловод';

хинди *nagar* 'город';

персидское *baran* 'дождь';

турецкие *kulak* 'ухо', *durak* 'остановка' (между прочим, последнее слово привлекло внимание Иосифа Бродского, который обыграл его в своём эссе о Стамбуле).

Приведённые примеры демонстрируют возможность совпадения целых слов (точнее, целых словоформ). Но представляют интерес также и те случаи, когда созвучны не целые словоформы, а только их корни.

---

*Что касается термина «фонема», то здесь нам достаточно считать, что это просто некоторое уточнение понятия «звук языка». В буквенных письменностях букв обычно примерно столько же, сколько фонем в языке; в идеальной письменности каждой фонеме соответствует своя буква.

**Словоформа — слово, взятое в некоторой грамматической форме. Например, у слова *слон* имеются словоформы *слон, слона, слоны, слонами* и т. д.; у слова *брать* — *брать, беру, берёшь, брал, брала* и т. д.

Франц Бопп (1781—1867), немецкий лингвист. Первый возвёл сравнительное языкознание на высоту науки, приняв за основание для сравнения не случайное созвучие слов, но весь общий строй языка, и первый объяснил, «что сходство языков означает происхождение их от одного общего первобытного языка».

Расмус Кристиан Раск (1787—1832), датский языковед и ориенталист, один из основоположников индоевропеистики, сравнительно-исторического языкознания.

Карл Адольф Вернер (1846—1896), датский индоевропеист и славист (автор закона Вернера).

Корни же, в отличие от слов, не бывают особенно длинными. В любых языках корень обычно состоит из трёх—пяти фонем. Как более короткие, так и более длинные корни малочисленны. Число корней может быть в разных языках различным, но чаще всего это величина порядка двух-трёх тысяч.

В этой ситуации даже в рамках одного и того же языка практически всегда бывают случаи внешнего совпадения. Например, в русских словах *пол* 'настил', *пол-овина*, *пол-ый*, *про-пол-ка* представлено четыре разных (то есть различающихся по значению) корня, хотя и совпадающих внешне.

А при сравнении разных языков случайные созвучия корней — это уже массовое явление, особенно если корень состоит из широко распространённых в языках мира фонем. Возьмём, например, корень русских слов *мен-а*, *мен-ять*, то есть *мен-*, и посмотрим, нет ли в других языках созвучных корней, то есть таких, которые в русской транскрипции выглядели бы как *мен-* или *мэн-*. Оказывается, таких корней не просто много, а трудно найти язык, где такого корня не было бы!

Вот некоторые примеры (приводим из каждого языка лишь по одному такому корню, хотя часто их бывает несколько): англ. *man* 'человек', *men* 'люди', фр. *il mène* 'он ведёт', нем. *Mähn-e* 'грива', итал. *men-o* 'меньше', швед. *men-a* 'думать, полагать', литовск. *mė́n-uo* 'месяц', древнегреч. *mén-ō* 'остаюсь', санскритск. *men-ā* 'самка', перс. *män* 'я', араб. *män* 'кто', тур. *men* 'запрет', фин. *men-nä* 'идти', венг. *mén* 'жеребец', суахили *men-a* 'презирай' и т. д. И при этом, по данным лингвистики, никакая пара из этих корней не имеет между собой исторической связи.

Случайное совпадение внешних оболочек двух слов может соединиться со случайным совпадением их значений. В самом деле, случайных созвучий в языках так много, что по элементарным законам теории вероятностей в какой-то их доле непременно окажутся близкими также и значения созвучных слов. Таких примеров немного, но всё же они существуют.

Вот некоторые примеры сходства как формы, так и значения, за которым, однако, не стоит ни отношения родства, ни отношения заимствования, то есть ничего, кроме чистой случайности.

Итальянское *stran-o* 'странный' и русское *стран-ный* одинаковы по значению и имеют одинаковый корень (но итальянское слово произошло из латинского *extraneus* 'внешний, посторонний, иностранный', от *extra* 'вне', а в русском тот же корень, что в *страна*, *сторона*).

Персидское *bäd* 'плохой' как по звучанию, так и по значению практически совпадает с английским *bad* 'плохой', но родства между ними нет.

Таджикское *назорат* 'надзор' очень похоже на русское *надзор* (но в действительности оно заимствовано из арабского).

Чешское *vudle* 'воля' очень похоже на новогреческое *ů le* 'воля'; но родства между ними нет.

Древнеяпонское *womina* 'женщина' очень похоже на английское *woman* 'женщина' (пример С. А. Старостина).

Приведённые примеры достаточно ясно показывают, что, вопреки неистребимой вере лингвистов-любителей, внешнее сходство двух слов (или двух корней) само по себе ещё не является свидетельством

какой бы то ни было исторической связи между ними.

Ответить на вопрос о том, есть ли такая связь или нет, можно только с помощью профессионального лингвистического анализа, который требует учёта гораздо большего количества данных, чем просто внешний вид двух сравниваемых слов, а именно требует обширных сведений из истории обоих рассматриваемых языков.

Практический вывод: нельзя принимать всерьёз никакое сочинение, в котором какие бы то ни было утверждения основаны только на том, что два слова созвучны, без более глубокого анализа источника этого созвучия.

ДВА ГЛАВНЫХ ОТКРЫТИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЛИНГВИСТИКИ

За время существования исторической лингвистики в этой науке сделано два главных открытия — открытие самого факта, что языки со временем изменяются, и открытие основного принципа их изменения.

Первое люди в какой-то мере осознали давно (замечая, в частности, различия между диалектами или близкородственными языками на фоне их общего сходства). Ныне мы знаем, что в ходе истории любого языка происходят постепенные изменения на всех его уровнях — в фонетике, грамматике, значениях слов. Конкретный характер этих изменений в разных языках и в разные эпохи различен, различна также скорость этих изменений. Но неизменным не остаётся ни один живой язык. Неизменны только мёртвые языки.

Внешний облик слова в ходе истории языка может меняться чрезвычайно сильно — вплоть до полной неузнаваемости. Вот для наглядности некоторые примеры:

латинское *calidum* 'горячий' превратилось во французском языке в *chaud* [šo];

древнеанглийское *hlāfweard* (буквально: 'хлебохранитель') превратилось в современном английском в *lord* [lɔ:d] 'лорд';

древнеиндийское *bhavati* 'он есть' превратилось в хинди в *hai*;

древнеперсидское *ariyānām* 'арийцев' (подразумевается: земля, страна) (родительный падеж множественного числа от ariya 'ариец') превратилось в современном персидском в *iran* 'Иран'.

Как можно видеть, древняя и новая формы одного и того же слова иногда могут даже не иметь ни единого общего звука.

Для языков с многовековой письменной традицией, например русского, английского, французского, греческого, персидского, в изменяемости языка можно непосредственно убедиться, читая тексты прошедших веков. Чем больше временна́я дистанция, тем труднее современному человеку, если он не имеет специальной лингвистической подготовки, понять сочинения своих предков. Углубляясь во всё более древние времена, он дойдёт и до таких текстов, в которых ему не понятно почти ничего. Например, для современного англичанина (не лингвиста) древнеанглийский текст X века — это уже просто иностранный язык. Ещё разительнее отличается современный французский язык от латыни, из которой он развился за полтора тысячелетия.

Основной принцип изменений в языке был открыт лишь в XIX веке, и это самое великое достижение исторической лингвистики. Его значение для этой науки не меньшее, чем, скажем, значение открытия закона всемирного тяготения для физики.

Принцип состоит в том, что внешняя форма слов языка меняется не индивидуальным образом для каждого слова, а в силу процессов — так называемых фонетических изменений (иначе — фонетических переходов), охватывающих в данном языке в данную эпоху ВСЕ без исключения слова, где имеется определённая фонема (или сочетание фонем).

Это основополагающий принцип исторической лингвистики.

Даже самая диковинная трансформация облика слова в ходе истории — результат не случайной индивидуальной замены звуков, а последовательно реализованных **во всей лексике языка** фонетических изменений, происходивших в данном языке в определённый период в прошлом.

Например, эволюция, превратившая латинское *cálidus* во французское *chaud* [šo], — это следующая цепочка сменяющих друг друга во времени форм данного слова (привожу их в фонетической транскрипции):

[kálidum] ⇨ [káldum] ⇨ [kald] ⇨ [čald] ⇨ ⇨[čaud] ⇨ [šaud] ⇨ [šod] ⇨ [šo].

Самое важное здесь то, что каждый из шагов такой эволюции — это фонетическое изменение, совершившееся не в одном лишь данном слове, а во всех словах данного языка, где подвергавшийся изменению звук находился в такой же позиции. (Что значит «такая же позиция», в каждом случае определяется вполне строго, но здесь нет необходимости приводить технические детали.)

Например, [kálidum] превратилось в [káldum] в силу того, что в данном языке всякое безударное *i* в положении между двумя одиночными согласными в определённый исторический момент выпадало. Далее, [káldum] превратилось в [kald] в силу того, что в некоторый более поздний момент всякое конечное *-um* отпадало, и т. д.

При всей удивительности превращения cálidum в [šo], в силу принципа всеобщности фонетических изменений любое латинское слово, частично сходное с cálidum,

должно дать во французском языке слово, частично сходное с [šo]. И действительно, например, латинское *sólidum* 'плотный, крепкий' (так же как название золотой монеты) дало французское слово *sou* [su] (название монеты). Различие между [šo] и [su] опосредствованно отражает исходное различие между *ca-* и *so-*.

Откуда лингвисты получают сведения о прежних состояниях языка? Подробно останавливаться на этом я не могу, но самое главное укажу.

Прямой источник (возможный для языков, имеющих письменную традицию) — письменные памятники того же языка, дошедшие от прежних веков. Правда, извлечение сведений о языке из этих памятников представляет собой более сложную операцию, чем кажется на первый взгляд, но лингвисты приобрели в этом деле уже богатый опыт.

Другой путь, логически более сложный, но ныне уже обладающий детально разработанной строгой методикой, — так называемый сравнительно-исторический анализ, то есть сравнение данного языка с родственными языками с целью восстановления того общего состояния, из которого развились все эти языки. Он пригоден также и для бесписьменных языков.

Вот упрощённый пример — сравнение слова «сон» в разных славянских языках: русское *сон*, польское *sen*, сербское *сан*, словенское *sən*, болгарское *сън* (в последних двух случаях выступают специфические для этих языков гласные *ə* и *ъ*, отсутствующие в других языках). Если такой пример не единичен, а точно такое же звуковое соотношение между пятью языками повторяется в серии других слов, то сравнительное языкознание делает вывод, что:

1) в праславянском языке существовала особая гласная, отличная от *o*, *e* и *a* и, возможно, совпадавшая по звучанию со словенским *ə* или с болгарским *ъ* (и слово «сон», точнее его основа, имело вид *s* + эта гласная + *n*);

2) эта особая гласная впоследствии изменилась в русском языке в *o*, в польском — в *e*, в сербском — в *a*.

Праславянский язык письменности не имел, то есть письменных текстов на нём нет. Таким образом, узнав нечто о звуковом составе праславянского языка путём сравнения разных славянских языков, мы проникли в этом пункте в древность глубже, чем позволяет письменная традиция.

Наконец, ещё один способ проникновения вглубь истории языка — внутренняя реконструкция (то есть такая, которая не использует внешнего сравнения). Этот метод применим даже и в тех случаях, когда нет родственных языков.

Снова упрощённый пример — беглое и небеглое *o* в русском языке: *боб — боба*, но *лоб — лба*; *исток — истока*, но *листок — листка*. Почему одно и то же *o* при добавлении к слову окончания *-a* в одних случаях остаётся, а в других выпадает?

Единственное решение, удовлетворяющее принципу всеобщности фонетических изменений, состоит здесь в том, что прежде в этих парах слов были разные фонемы — o_1 и o_2 (чем именно они фонетически различались, мы не знаем, но нам существен здесь прежде всего сам факт их нетождественности). В дальнейшем в силу своей нетождественности они вели себя по-разному; в частности, при добавлении к слову окончания *-a* одно из них выпадало, а другое нет. А в позиции без такого добавления они совпали в современном едином *o*. Данное решение есть пример внутренней реконструкции.

Таковы основные инструменты исторической лингвистики.

Как итог двух веков интенсивного применения этих инструментов исследования для наиболее изученных языков известна вся их фонетическая история на протяжении большего или меньшего числа веков. Она выглядит как мощная цепь фонетических изменений — своя для каждого языка, — расположенных в порядке так называемой относительной хронологии, то есть с точным указанием того, какое изменение произошло раньше и какое позже. Сравните выше пример с французским [šo].

В результате задачи типа «Во что превратилось латинское слово *A* в современном французском языке?» и типа «Как выглядело латинское слово, из которого произошло французское слово *B*?» решаются в современной исторической лингвистике с той же точностью, что, например, уравнения в алгебре.

И то же верно для любых других хорошо изученных языков, например для современного русского в его соотношении с древнерусским.

Поскольку в каждом языке цепь фонетических изменений своя, между родственными языками наблюдаются закономерные **фонетические соответствия.**

Например, в итальянском языке латинское *c* перед *a* сохранилось (а не перешло в [š], как во французском). Поэтому ныне в кругу слов, латинские предки которых содержали *ca*, наблюдается регулярное соответствие «фр. *ch* [š] — ит. *c* [k]», например: фр. *chaud* 'горячий' — ит. *caldo*; фр. *cher* 'дорогой' — ит. *caro*; фр. *chant* 'пение' — ит. *canto*; фр. *blanche* 'белая' — ит. *bianca*; и т.д.

Другой пример: в русском языке праиндоевропейское начальное *p* сохранилось,

а в английском в некоторый момент его предыстории перешло в *f*. Поэтому в родственных словах этих двух языков имеет место соответствие «русск. начальное *п* — англ. *f*», например: *пять* — *five*, *плыву* — *flow*, *полный* — *full*, *пясть* — *fist*, *пена* — *foam*, *паром* — *ferry* (это иллюстрации только для начальной согласной, остальные части этих слов требуют более сложных объяснений).

По этим причинам родственные слова разных языков почти всегда внешне чем-то различаются, а не совпадают полностью. Внешние различия могут при этом оказаться даже очень глубокими. Например, русскому слову *волк* идеально строго соответствует таджикское *гург* 'волк'.

Вот ещё некоторые примеры слов, совершенно точно соответствующих друг другу в фонетическом отношении (то есть восходящих к одному и тому же слову праязыка), однако совсем не сходных внешне:

русское *два* — армянское *erku* 'два';

русское *три* — таджикское *се* 'три';

греческое *déka* 'десять' — английское *ten* 'десять';

французское *que* [kə] 'что' — немецкое *was* 'что';

русское *зуб* — немецкое *Kamm* 'гребень' (то есть зубчатый предмет);

латинское *ovis* 'овца' — английское *ewe* [ju:] 'овца'.

Лишь небольшими деталями морфологического оформления различались в праиндоевропейском языке предки русского слова *живот* (старое значение — 'жизнь') и французского *vie* [vi] 'жизнь' или предки английского *I come* 'я прихожу' и французского *je viens* 'я прихожу'.

А как раз полное внешнее совпадение двух слов по тем же причинам может стать прямым свидетельством их неродственности. Так, русск. *пуп* и англ. *poop* неродственны уже по одной той причине, что английское слово имеет такое же начальное *p*, как русское (а не *f*, как было бы при родстве), — даже если отвлечься от всех остальных фактов, свидетельствующих о том же.

Отсюда ясно, сколь мало шансов имеет любитель, ничего не знающий о всех цепях фонетических изменений и видящий только нынешние облики слов, раскрыть истинное происхождение слова.

Но действительно ли принцип всеобщности фонетического изменения действует столь жёстко и не знает никаких исключений?

Следует признать, что на уровне первичного наблюдения отклонения от этого принципа встречаются. Однако опыт исторической лингвистики показал, что такие отклонения не случайны и не хаотичны. При более глубоком исследовании они практически всегда оказываются результатом действия ранее неизвестных более частных правил (тоже вполне строгих), уточняющих условия действия основного фонетического изменения.

Классический пример — знаменитая статья Карла Вернера (1877 года) под чрезвычайно показательным названием «Одно исключение из первого передвижения согласных». Первым передвижением согласных (или иначе: законом Гримма — по имени первооткрывателя, точнее, одного из двух первооткрывателей — другим был Расмус Раск) называют правило фонетического изменения праиндоевропейских согласных в прагерманском языке.

Из правила первого передвижения согласных было известно некоторое число исключений. Вернер открыл, что эти исключения подчиняются более частному правилу, состоящему в том, что при определённом положении ударения возникал иной фонетический результат, чем по закону Гримма (но тоже строго определённый). И вот ныне это правило, получившее уже имя закона Вернера, стало одним из фундаментальных положений исторической фонетики индоевропейских языков.

Другой источник кажущихся нарушений принципа всеобщности фонетического изменения — случаи заимствования некоторого слова из родственного языка или диалекта. Например, современное русское слово *благо* внешне нарушает определённое правило из истории русского языка, по которому должно было получиться не *благо*, а *болого*. Но дело здесь в том, что слово *благо* пришло в современный язык не из живого древнерусского языка (где действительно имелось слово *болого* — откуда, например, название города *Бологое*), а из церковнославянского (для которого фонетически закономерным было именно *благо*).

За рамками этих двух типовых ситуаций остаётся лишь совершенно незначительное число случаев видимого нарушения указанного принципа. Следует предполагать, что для них просто пока ещё не выявлено то частное правило, в силу которого они возникли.

В итоге для чисто случайных замен одного звука на другой, не являющихся частью никаких более общих процессов (то есть именно таких замен, которые на каждом шагу свободно допускает любитель), в исторической лингвистике вообще не остаётся места.

Любители не знают главного принципа фонетической эволюции. Об этом мы поговорим в следующем номере журнала.

(Окончание следует.)

Уже в день открытия на ярмарке не было недостатка в посетителях.

Депутат Московской городской думы поэт и педагог Евгений Абрамович Бунимович на церемонии открытия ярмарки.

На ярмарке не только приобретают издания, но и оформляют подписку на будущий год.

В киоске «Науки и жизни» — как новые выпуски, так и журналы прошлых лет.

На Non/Fiction можно побеседовать с Юнной Мориц и попросить у неё автограф.

Детский писатель Игорь Петрович Носов (внук Н. Н. Носова) встретился на ярмарке с юными читателями.

ЯРМАРКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ NON/FICTION № 10

НАУКА И ЖИЗНЬ
ХРОНИКА

В Москве, в Центральном доме художника на Крымском валу, с 26 по 30 ноября 2008 года прошла юбилейная ярмарка интеллектуальной литературы. С утра до семи часов вечера и в будни и в выходные за входными билетами на ярмарку стояла огромная очередь. За интеллектуальными новинками пришло более 27 тысяч человек. На ярмарке были представлены 340 издателей и распространителей из 22 стран.

В отличие от прошлых лет секция антикварных книг целиком переместилась на второй этаж, экспозиция четвёртого этажа существенно расширилась за счёт выставки книжных иллюстраций и ярмарки детской литературы.

В этом году издатели прошли строгий отбор — на выставке действительно практически не было книг-«однодневок». И, надо сказать, интерес к ярмарке со стороны читателей и торговых сетей только возрос.

Журнал «Наука и жизнь» представил на ярмарке свежие выпуски и журналы прошлых лет, электронные архивы, издания партнёров.

Ольга БЕЛОКОНЕВА.

Фото: Татьяна Вагина, Игорь Константинов.

Фото: Игорь Константинов.

ИЗ ЧЕГО МЫ СОСТОИМ? ИЗ ТОГО, ЧТО МЫ ЕДИМ...

Анна ПЕТРУХИНА, ГНЦ — Институт иммунологии ФМБА России.

Этот похожий на детскую считалочку стишок действительно близок к реальному положению дел. И многие рано или поздно начинают задумываться — что мы едим?

Ответ зависит от многих факторов, непосредственно к еде не имеющих отношения. Для начала следовало бы определиться, кто мы — откуда родом и где живём, на что ориентированы эволюцией наши ферментные возможности и можем ли мы (и хотим ли) питаться в соответствии с диетой предков, относимся ли осмысленно к выбору продуктов (каков наш базовый уровень культуры питания), влияет ли материальный достаток на этот выбор, есть ли ограничения по состоянию здоровья, иногда существенно меняющие диету, и так далее и так далее. Коротко проблему пищевого поведения современного человека можно описать следующими параметрами: происхождение, культура питания, уровень благосостояния. Если ситуация близка к голоду, вопрос о выборе продуктов окрашен во вполне определённые тона, а высокий уровень доходов совершенно не обязательно связан с высокой культурой питания, как и с бережным использованием любых ресурсов.

Но в какой бы ситуации мы ни оказались, выбор всё равно за нами, и в идеале он должен быть осмысленным. Чего же нам не хватает? Сформировавшейся привычки думать на эту тему, времени, знаний. К сожалению, производители используют нашу леность в своих интересах, навязывая продукты, созданные с единственной целью — чтобы мы их купили.

ЗАЧЕМ В ЙОГУРТЕ НАСЕКОМЫЕ?

Нередко добавление в традиционную рецептуру новых компонентов мотивируется «повышением покупательского спроса». Но изучает ли кто-то, чего на самом деле хочет покупатель? Чтобы вести разговор на равных, необходимы широкомасштабные маркетинговые исследования, в рамках которых потребитель мог бы высказать своё мнение, проанализировав предоставленную ему информацию.

Возьмём, например, нитрит натрия (Е250), который добавляют в колбасы для придания им «товарного вида». Вредоносность этой добавки очевидна и для производителя и для покупателя. Неужели домашние колбасы так непривлекательны, что большинство покупателей действительно согласны время от времени съедать немного яда, придающего варёному мясу неестественно розовый цвет?

Другой пример — подкрашивание йогуртов кармином (Е120, порошок из высушенной кошенили). Многие ли покупатели знают, что такое кармин? Неподкрашенный йогурт с черникой или смородиной действительно имеет серо-синий цвет, который взрослым, возможно, кажется неаппетитным. Но так ли это важно для трёхлетнего ребёнка, которому предлагают бутылочку с питьевым йогур-

Жители крупных городов, как правило, покупают продукты в супермаркетах, мирясь с тем, что в этих продуктах содержатся консерванты, антиокислители, стабилизаторы и другие добавки.

том? Почему в таком случае производители считают, что подкрасить напиток порошком из насекомых — это как раз то, что нужно ребёнку? Ведь можно было бы использовать и вполне безобидный свекольный сок.

Похоже, подавляющее большинство производителей думают прежде всего о том, как сделать товар более красивым, а не более полезным (менее вредным). Но в линейке продуктов всегда можно найти марки, содержащие лишь необходимый минимум добавок, обеспечивающих доброкачественность продукта в пределах срока годности, или по крайней мере минимальный их комплект по сравнению с многокомпонентными вариантами.

Чтобы делать осмысленный выбор, необходимо *изучать состав продукта*, но для этого покупателю нужны определённые сведения.

ГИПЕРМАРКЕТ ПРОТИВ РЫНКА

Если мы покупаем продукты ежедневно на рынке у известных поставщиков (парное мясо, молоко, свежую рыбу, овощи, фрукты и так далее), то сталкиваемся лишь с проблемой своевременного употребления этих продуктов, лишённых добавок (про удобрения и стимуляторы роста говорить в данном случае не будем). Если же нет такой возможности, а у большинства горожан её нет, мы вынуждены покупать продукты в магазинах, причём часто большими партиями, например раз в неделю в гипермаркете. Путь продукта от непосредственного производителя до полки магазина сегодня может быть очень замысловатым. К тому же мы хотим купить продукты, которые могут ещё довольно долго ждать своего часа уже у нас дома. Стало быть, соглашаемся с тем, что продукты эти произведены таким образом, чтобы продержаться какое-то время, не утратив потребительских свойств. Для этого и используются консерванты, антиокислители и стабилизаторы. Они позволяют сохранить свежесть и консистенцию в пределах срока годности, а также при обработке продукта (например, чтобы предотвратить расслаивание, которому способствует нагревание, в продукт добавляют загустители, поглощающие образующуюся жидкость). Эти классы добавок необходимы, вопрос только в выборе конкретных веществ и дозировках. Что же касается ароматизаторов и красителей, их добавление призвано привлечь покупателя, а здесь, как мы уже говорили, трудно сказать, что первично. Вернее, почти наверняка можно сказать, что интерес производителя лидирует, а покупательское нежелание погружаться в эту проблему и природное любопытство к новинкам этому только способствуют. Ведь хорошо известно, что простая смена упаковки подстёгивает покупательскую активность.

О БУКВЕ «Е»

Итак, что же входит в состав продукта? Прежде всего, базовые ингредиенты, которые могут существенно отличаться. И неплохо знать, например, что такое нормализованное молоко, восстановленное и так далее. Тогда, возможно, удастся понять, почему вдруг сгущёнка, сваренная для приготовления крема, пахнет беляшами и откуда взялось мороженое с растительными жирами (найти классический пломбир на сливочном масле — сегодня дело непростое). Кроме базовых в продукт могут входить пищевые добавки — химические вещества, предназначенные для модификации и стабилизации вкуса, цвета и консистенции базовых ингредиентов. И мы уже смирились с тем, что применение некоторых из них — мера необходимая.

С 1953 года в Европе полные названия добавок, переставшие умещаться на этикетках, было решено заменить буквой с цифровым кодом. Так и появились «Е» (сокращение от «Европа» — Europe). Система нумерации была доработана и принята для международной классификации «Codex Alimentarius». В трёхзначных кодах первая цифра обозначает группу, вторая и третья — разновидности веществ в пределах этой группы. В конце 1990-х годов появились уже четырёхзначные коды.

На территории России использование пищевых добавок контролируется национальными органами Госсанэпиднадзора и нормативными актами и санитарными правилами Минздравсоцразвития РФ (в бывшем Советском Союзе система была введена в действие в 1978 году с принятием новых «Санитарных правил по применению пищевых добавок»). ⇨

КЛАССИФИКАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Е100 — Е199	Красители
Е200 — Е299	Консерванты
Е300 — Е399	Антиокислители
Е400 — Е499	Стабилизаторы, загустители, эмульгаторы
Е500 — Е599	Регуляторы кислотности
Е600 — Е699	Усилители вкуса, ароматизаторы
Е700 — Е799	Антибиотики
Е800 — Е899	Резерв
Е900 — Е999	Прочие добавки (воски, глазирователи, улучшители муки, подсластители, пенообразователи)
Е1100 — Е1599	Дополнительные вещества

Фото: Zyance.

Мексиканская кошениль (Dactylopius coccus) — насекомое из семейства кермесов (Kermococcidae). Из высушенных насекомых получают красный краситель кармин (Е120), который используют в пищевой и косметической промышленности.

Шифрование добавок на основе их технологических функций упростило жизнь производителям, но нельзя не отметить его достаточно условный характер — одни и те же вещества могут быть и консервантами и антиокислителями одновременно. Например, добавка Е339 (фосфаты натрия) может использоваться как регулятор кислотности, эмульгатор, стабилизатор, комплексообразователь и влагоудерживающий агент. Но, несмотря на некоторые неизбежные ограничения принятой Е-классификации, она, безусловно, полезна. Главное — иметь возможность ознакомиться с полным перечнем функций добавки, отталкиваясь от её номера.

Некоторые добавки, использовавшиеся ранее, сегодня запрещены, так как вред их для организма уже доказан, например красители Е121 (цитрусовый красный 2) и Е123 (красный амарант), консерванты Е216 (*пара*-оксибензойной кислоты пропиловый эфир), Е217 (*пара*-оксибензойной кислоты пропилового эфира натриевая соль) и Е240 (формальдегид). Неразрешёнными считаются добавки, тестирование которых не проводилось или не завершено. В этом списке Е127, Е154, Е173, Е180, Е388, Е389 и Е424. Какие-то добавки могут быть разрешены в России, но запрещены в Евросоюзе, например загуститель Е425 (конжак, конжаковая мука, конжаковая камедь и конжаковый глюкоманнан). Вещества, содержащиеся во многих натуральных продуктах (лимонная, сорбиновая, бензойная, молочная и другие природные кислоты и тому подобное), будучи синтезированы химическим или микробиологическим способом, могут содержать вредные примеси, нормативы на которые в разных странах значительно отличаются.

Некоторые добавки вполне безобидны, как, например, антоцианы из виноградной кожуры. Употребление других, как, например, фенола, сохраняющего фрукты столь долго, что трудно понять, какого года урожай выложен на прилавках, — настораживает. Такие фрукты необходимо тщательно мыть, а лучше очищать от кожуры, что не приходит в голову, когда поднимаешь яблоко с земли в собственном саду (в этом случае кажется вполне достаточным протереть его руками, стряхнув землю и муравьёв).

Натуральные пищевые добавки производятся из природного сырья — трав, специй, плодов, древесной коры, мяса, дрожжей, грибов, насекомых и пр. Часто молекулу легче синтезировать, нежели выделить из природного источника, представляющего собой многокомпонентную смесь. Идентичные натуральным — это синтезированные вещества, молекулы которых ничем не отличаются от природных аналогов.

В косметике и пищевых продуктах используются ароматизаторы, красители и вкусовые добавки, которые могут быть как идентичными натуральным, так и синтетическими. Среди синтетических добавок, с химической точки зрения не имеющих ничего общего с натуральными компонентами, которые они имитируют, встречаются и вредные соединения. Многие из них являются производными бензола.

И в синтетических добавках, и в идентичных натуральным могут присутствовать посторонние вещества — побочные продукты синтеза, остатки катализаторов, растворителей и т. д. Некоторые из них (как основные вещества, так и примеси) могут стать причиной сильной аллергической реакции. Выявить, какое конкретно вещество вызвало аллергию или другие побочные эффекты, крайне трудно: ведь, как правило, мы имеем дело с многокомпонентными смесями.

К сожалению, производитель не всегда обязан уточнять, какое именно вещество добавлено. К примеру, на упаковке может быть написано просто «краситель». Если речь идёт о кармине, то такое замалчивание чревато серьёзными последствиями. В последние годы появились сообщения об аллергических реакциях (чихание, астма и даже анафилактический шок), вызванных употреблением продуктов, в состав которых входит кармин. Поэтому содержащие кармин продукты предложено сопровождать надписью: «искусственный краситель (кармин), получен из насекомых». Уточнение насчёт насекомых важно — ведь некоторые люди не употребляют продукты, содержащие ингредиенты животного происхождения. Кармин

получают из мексиканской кошенили (*Dactylopius coccus*) — насекомого из семейства кермесов (*Kermococcidae)* с единственным родом *Kermococcus*., которое в промышленных масштабах разводят в Перу и на Канарских островах. Технология получения красителя достаточно проста — насекомых собирают, сушат и измельчают.

РАЗРЕШЁННОЕ — ЕЩЁ НЕ ЗНАЧИТ ПОЛЕЗНОЕ

Трудно сказать, стал ли человек более разумным, чем сто лет назад, когда в кока-колу добавляли настоящий экстракт коки, содержащий кокаин. Отсутствие информации о побочных эффектах, особенно отсроченных, может довольно длительно защищать и пищевые добавки, и даже лекарства от скандального изгнания с рынка. Например, формальдегид (Е240) довольно долго и совершенно легально вводился в состав консервов, его код можно было увидеть и на батончиках «Марс». Красители амарант (Е123) и цитрусовый красный (Е121) активно использовались для подкрашивания газированной воды, мороженого, леденцов. Лишь в 2005 году были запрещены в России консерванты пропиловый эфир *пара*-оксибензойной кислоты (Е216) и его натриевая соль (Е217), до этого года активно использовавшиеся при производстве конфет, шоколада с начинкой, желе для мяса, паштетов, супов и бульонов.

В список добавок, вызывающих побочные эффекты, внесено более сотни позиций, и этот перечень наверняка будет только расти. Многие пищевые добавки, активно используемые сейчас, могут в недалеком будущем быть признаны вредными.

Формально до принятия закона о запрещении (на основании результатов исследований или накопленных данных о побочных эффектах) производитель имеет право использовать разрешённую ранее добавку. Естественно, при этом могут возникать и возникают серьёзные конфликты, подобные недавнему спору Китая и США о поставках игрушек, содержащих вещество, на которое в США с определённого момента введён запрет. (Проблема касается не только пищевых добавок, но и других веществ, используемых, например, в косметической промышленности и производстве детских товаров.) Финансовая сторона договоров о поставках должна, очевидно, обсуждаться с учётом изменений законодательства об использовании компонентов. Если получены данные об опасности ингредиента, содержащий его товар нельзя продавать, но люди, которые были заняты в его производстве, должны получить зарплату. Этот вопрос каждая страна решает по-своему, но страхование подобных рисков представляется уместным. В любом случае реализация товара, содержащего компоненты, вред которых для человека и окружающей среды уже неопровержимо доказан, должна быть признана недопустимой, и контролирующие органы обязаны отслеживать появление контрафактных продуктов на рынке. На практике же, как мы понимаем, всё гораздо сложнее.

К сожалению, вопрос о вредном воздействии пищевых добавок не всегда имеет однозначный ответ, так как и добавка добавке рознь, и количество её в продукте может быть очень разным, и продукта этого можно «употребить» по-разному — и много и мало. Возможности организма у каждого из нас тоже разные, и реакция на конкретное вещество очень индивидуальна. При болезни, в младенчестве и старости мы особенно уязвимы к действию чужеродных веществ.

Оценить, сколько средний потребитель съедает в год пищевых добавок, можно лишь приблизительно — на упаковке вы не найдёте данных по весу на 100 г продукта для каждой добавки. Тем не менее приводятся ориентировочные цифры, причём в килограммах — от 2,5 до 9 кг различных веществ, не относящихся к продуктам питания, но продлевающих сроки хранения и придающих пище свежий вид и более привлекательные вкус и запах (в эти килограммы не входят вещества, повышающие пищевую ценность продуктов, — витамины, микроэлементы и т. д.).

Короче, мораль проста: лучше приобретать натуральную продукцию, которая вообще не содержит добавок или содержит их минимум. Наша задача — научиться оценивать ситуацию быстро, не тратя слишком много времени на изучение длинных списков ингредиентов. Детям лет до трёх вообще не стоит сталкиваться с пищевыми добавками: не всякий взрослый организм может избавиться от них без последствий, что же говорить о несформировавшейся ферментной системе малыша, которого с осторожностью надо приучать к естественному природному антигенному разнообразию. Безусловно, увлечение детей и подростков пищей, представляющей собой часто концентрат пищевых добавок, — серьёзная проблема. И касается она не только вопросов воспитания культуры пищевого поведения, но в гораздо большей степени производителей, которые навязывают потребителю продукцию, рассчитанную на самое примитивное потребление «на ходу», далёкое как от высокой кухни, так и от натурального питания. И не стоит полагаться на сертификационные органы, разрешающие торговать продуктами, состоящими из одних Е, — в данном случае «разрешённое» и «полезное» не есть само собой разумеющееся.

В следующей статье мы детально разберём состав йогурта и на этом примере постараемся выработать алгоритм изучения списка ингредиентов. К этому продукту интерес сегодня достаточно высок, и вопросов, связанных с пищевой ценностью и пользой йогуртов, возникает очень много.

АВТОМОБИЛЬ НА ЧИСТОМ ВОЗДУХЕ

Люксембургская фирма MDI выпустила установочную серию гибридного автомобиля, работающего на сжатом воздухе. Запас в 90 кубометров воздуха, сжатого в резервуаре под давлением 300 атмосфер, позволяет проехать 100 километров, пропуская этот воздух через четырёхцилиндровый пневматический двигатель. За городом, где экологическая обстановка не так напряжена, можно включить небольшой бензиновый двигатель, способный ещё и подкачивать воздух в резервуар. Кроме того, если пневматический автомобиль получит достаточно широкое распространение, воздушные компрессоры придётся поставить на бензоколонках.

Средства на разработку этой конструкции выделила индийская автостроительная фирма «Тата».

СКОРОПОРТЯЩИЕСЯ ЭТИКЕТКИ

В Национальном университете Тайваня разработана типографская краска, постепенно выцветающая под действием кислорода воздуха. Если напечатать такой краской этикетку для какого-либо скоропортящегося продукта, можно отрегулировать скорость выцветания так, чтобы к моменту истечения срока хранения этикетка полностью теряла надписи. Для этого текст покрывают полимерной плёнкой, немного пропускающей кислород, а от толщины плёнки зависит скорость выцветания.

ГИГАНТСКИЙ ТЕНЗОРЕЗИСТИВНЫЙ ЭФФЕКТ

Уже более полувека известен физикам и широко применяется так называемый тензорезистивный эффект: некоторые материалы изменяют своё сопротивление, когда их деформируют. На этом принципе действуют, например, датчики, вызывающие срабатывание подушек безопасности в автомобиле: сильный удар сотрясает датчик, его электрическое сопротивление меняется, и подаётся импульс на взрыв специального порошка, газы от которого моментально надувают подушку.

У известных до сих пор веществ с такими свойствами сопротивление при деформации изменяется в 10—100 раз. Группа физиков из Швейцарии, Англии и Франции недавно синтезировала из алюминия и кремния материал, изменяющий своё сопротивление при ударе почти в 900 раз. Полагают, что благодаря этому открытию размеры пьезодатчиков удастся уменьшить в такой степени, что их можно будет встраивать в электронные микросхемы и в нанотехнику.

СКУЛЬПТУРЫ СО ДНА РОНЫ

Уже около десяти лет французские археологи, надев акваланги, спускаются в реку Рону у города Арль. Несмотря на очень сильное течение и плохую видимость, часто не превышающую полуметра, среди множества современного мусора, включающего даже затонувшие автомобили, учёные находят изделия, относящиеся к античности (римский порт здесь основал Юлий Цезарь в 46 году до н.э.).

Среди находок прошлого года несколько замечательных по мастерству статуй: мраморный Нептун выше человеческого роста, бронзовая статуя сатира, бронзовый барельеф Ники... Но самой ценной находкой считают мраморный скульптурный портрет Юлия Цезаря. Это, насколько известно, самое древнее из сохранившихся изображений императора и единственное прижизненное. Как

попали эти произведения на дно реки? Предполагают, что скульптуры сбросили в реку во время народных волнений, связанных с переменами власти и приходом христианства.

УКУС АКУЛЫ

Международная группа ихтиологов, физиологов и физиков, изучив строение челюстей и челюстных мышц белой акулы, получила данные о силе, развиваемой её челюстями при кусании. Эта самая крупная и опасная из современных акул достигает длины 12 метров, а экземпляры длиной 6—8 метров довольно обычны. Сила укуса может превышать тонну. Для сравнения: челюсти льва развивают усилие 560 килограммов, а челюсти человека — 80 килограммов.

По окаменелостям далёкого предка белой акулы — мегалодона, жившего 16 миллионов лет назад и достигавшего 20 метров в длину, учёные рассчитали, что мегалодон кусал с силой 11—18 тонн.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА И АППЕНДИЦИТ

Канадские врачи обратили внимание на любопытную закономерность: поступление в больницы города Калгари пациентов с аппендицитом увеличивается на 15% в те дни, когда усиливается загрязнение воздуха двуокисью серы, двуокисью азота, частицами дыма и особенно озоном, который возникает при облучении солнечным светом продуктов автомобильных выхлопных газов. Предполагают, что загрязнения воздуха активизируют уже имеющиеся в организме очаги воспаления.

ПОЧЕМУ ЯБЛОКИ ХРАНЯТСЯ ЛУЧШЕ ГРУШ

Группа европейских физиков и биологов, просветив разные плоды на синхротроне, установила, почему фрукты различаются по лёжкости — способности переносить хранение и долго не портиться. Дело в том, что после снятия с дерева плоды продолжают дышать, а для доступа воздуха их мякоть пронизана более или менее развитой сетью каналов. Через эту сеть внутрь проникают микробы и грибки — и плод портится. Синхротронная томография показала, что дыхательная сеть у груши в 5 раз, а у персика — в 12 раз обширнее и гуще, чем у яблока. Поэтому яблоки дольше не портятся.

На снимке: строение внутренней сети канальцев у груши.

У КОРОВЫ ЕСТЬ КОМПАС

Зоологи из университета Дуйсбурга (Германия) заинтересовались вопросом: в какую сторону предпочитают смотреть коровы за едой на пастбище? И изучили его сразу в масштабе всей планеты, воспользовавшись сервисом, предоставляемым поисковой службой «Гугл». Сервис позволяет посмотреть на Землю со спутника, причём разрешение изображений достаточно высоко — удаётся разглядеть стада коров и определить, как ориентировано каждое животное. Правда, наблюдения пришлось неоднократно повторять, поскольку известно, что в холодные ветреные дни коровы поворачиваются так, чтобы солнце грело бок, а голова была направлена против ветра. Многократные наблюдения в разные дни и в разных местах позволили сгладить эти эффекты.

В целом оказалось, что коровы ориентируются по линии север—юг. Причём в высоких широтах, где направления на магнитный и на географический полюса заметно расходятся, видно, что ориентация идёт именно на магнитный полюс. Итак, у коров имеется магнитный компас.

Снимки из космоса не позволяют различить, в какую сторону направлена голова коровы, но зоологи ссылаются на чешские данные о наземных наблюдениях за питанием оленей. Олени, во всяком случае, предпочитают за едой смотреть на север. Так что, заблудившись в лугах, ищите стадо коров или оленей.

ЦВЕТНАЯ ЛУНА

Португальский астроном-любитель Мигель Клару с помощью компьютера синтезировал цветной снимок естественного спутника Земли. Поверхность Луны, кажущаяся серой, на самом деле обладает многочисленными обширными пятнами

разных мягких оттенков. Собрав 16 цифровых снимков в один, астроном усилил эти еле заметные оттенки и получил эффектную цветную фотографию Луны.

ТРЕНАЖЁР ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Макеты новых моделей автомобилей всегда продувают в аэродинамической трубе, но результаты продувки не бывают полностью достоверными. Ведь в реальных условиях у автомобиля вращаются колёса, под ними бежит дорога, что вносит определённые изменения в картину обтекания.

В Северной Каролине (США) построена аэродинамическая труба с бегущей дорожкой из стальной ленты шириной более трёх метров, на которую помещают автомобиль. Дорожка развивает скорость до 290 километров в час, что позволяет испытывать и гоночные машины. Встречный ветер с силой до пяти баллов по шкале Бофорта обеспечивается семиметровым вентилятором. За час продувки владельцы устройства берут 4000 долларов.

ЗАПРЕТ НА ЗВОНКИ

Статистика дорожных происшествий говорит, что в 2006 году в США разговор по сотовому телефону во время движения или набор номера на нём были причиной 7% серьёзных аварий. Одна из канадских компьютерных фирм разработала программу для сотового телефона, которая чувствует, когда аппарат находится в движущемся автомобиле, и запрещает водителю звонки. А желающим поговорить с водителем телефон отсылает СМС-сообщение: «Абонент сейчас за рулём и не может ответить». Если вызывающий всё же настаивает, телефон просит водителя остановиться на обочине и принять вызов.

Правда, программа предназначена только для достаточно сложных и дорогих моделей телефонов, снабжённых датчиками движения и работающих под операционными системами для карманных компьютеров.

ИЩИТЕ СВЕТОВЫЕ СИГНАЛЫ

Один из методов обнаружения планет у далёких звёзд — наблюдение за звездой с целью выяснить, не ослабляется ли периодически её свет (см. «Наука и жизнь» №№ 11 и 12, 2006 г.). Временное затемнение может свидетельствовать о прохождении между звездой и Землёй большой планеты.

Французский астроном Люк Арнольд предполагает, что другие цивилизации могут сигнализировать о своём присутствии, создав в космосе огромный щит, время от времени заслоняющий центральную звезду их системы от внешнего наблюдателя. Щит должен быть не круглым, а прямоугольным или треугольным, так что создаваемое им затемнение можно отличить от прохождения планеты. Если «заслонку» сделать не сплошной, а решётчатой, свет звезды будет мигать, передавая сигналы — например, натуральный ряд чисел.

По расчётам автора идеи, высокоразвитая цивилизация могла бы перехватить состоящий из железа астероид, расплавить его, нагрев лазерами до 1500 градусов Цельсия, и сформировать тонкий экран поперечником более 10 тысяч километров. Земная цивилизация дойдёт до такого могущества лет через сто-двести.

НОУТБУКИ ВМЕСТО СЕЙСМОГРАФОВ

В любом современном ноутбуке имеется датчик сотрясений, который при ударах моментально отводит в сторону и прижимает к мягкой подушке самую уязвимую часть компьютера — магнитную головку жёсткого диска, чтобы она

не повредилась, например, при падении ноутбука.

Американские сейсмологи предложили использовать эту способность ноутбуков для создания всемирной сейсмографической сети. Ноутбуки, разбросанные по всем континентам, почти постоянно подключены к интернету, и, установив на достаточно большое их количество специальную программу, можно регистрировать испытываемые ими сотрясения по всему миру. Большое число ноутбуков позволяет сравнивать их показания и «вычитать» случайные колебания, например возникающие при использовании клавиатуры или из-за проехавшего под окнами тяжёлого грузовика. Сейчас в программе регистрации землетрясений участвуют около 1500 владельцев портативных компьютеров по всему миру. Сведения о сотрясениях этой сети моментально передаются в центр регистрации, находящийся в Стэнфордском университете (США). Там данные обрабатываются, определяются очаг землетрясения и его магнитуда.

ЛЕОНАРДО БЫЛ АРАБОМ?

Согласно некоторым источникам, матерью Леонардо да Винчи была рабыня из Аравии. Итальянский антрополог Луиджи Капассо обследовал посредством инфракрасного света несколько картин великого мастера и на двух из них нашёл его отпечатки пальцев. Известно, что да Винчи нередко рисовал не только кистью, но и пальцами, набирая на них краску. Отпечатки на обеих картинах одинаковые, что свидетельствует об их принадлежности автору произведений. Как оказалось, завитки папиллярных линий имеют форму, характерную для 60% жителей Ближнего Востока, а это — свидетельство в пользу арабских корней Леонардо.

УПРАЖНЕНИЯ В АКВАРИУМЕ

Одна из английских фирм начала выпуск новой тренировочной установки для желающих сбросить вес. Это гибрид бегущей дорожки с ванной. Ходьба или бег затрудняются сопротивлением воды, уровень и температуру которой можно регулировать, как и скорость дорожки. Установка применяется также для реабилитации больных, много времени проведших в неподвижности.

РОБОТ-ГРАНИЛЬЩИК

Группа инженеров из Института технической и экономической математики в Кайзерслаутерне (Германия) смогла полностью автоматизировать процесс огранки драгоценных и полудрагоценных камней. Автомат, построенный ими, не только экономит до 30% веса камня, но и осуществляет шлифовку в десять раз точнее самого опытного гранильщика.

Сначала автомат определяет размеры, форму и рельеф камня, затем рассчитывает, какую конфигурацию ему лучше всего придать, и представляет несколько возможных вариантов на экране монитора. Выбор за человеком — оператором машины. Через 20 минут камень огранён и отшлифован. Агрегат работает с начала 2008 года, шлифуя турмалины, бериллы и кварцы. Специалисты оценивают результаты как замечательные. В дальнейшем разработчики намерены создать компьютерную программу, которая позволит выбирать между наиболее экономной (когда теряется минимум материала) и самой красивой огранкой, создающей самую эффектную игру света в гранях.

Но получат ли камни после механической огранки ту индивидуальность, которую придаёт только рука мастера? Любой камень по-своему уникален благодаря форме, окраске, строению, говорят создатели автомата. И всё же в паспорте к каждому ювелирному изделию будут указывать, ручная это огранка или механическая, чтобы у покупателя был выбор.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft» и «Geo» (Германия), «Physical Review Letters» и «Wired» (США), «Archéologia», «Ça m'interesse», «Ciel et Espace», «La Recherche» и «Science et Vie» (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из интернета.

СОЛНЦЕ ОПРЕДЕЛЯЕТ КЛИМАТ

Доктор физико-математических наук Хабибулло АБДУСАМАТОВ, заведующий лабораторией космических исследований Главной астрономической обсерватории РАН, руководитель российско-украинского проекта «Астрометрия».

Эксперты ООН в ежегодных докладах публикуют данные, говорящие, что Землю в перспективе ждёт катастрофическое глобальное потепление, обусловленное возрастающими выбросами углекислого газа в атмосферу. Однако наблюдение за Солнцем позволяет утверждать, что в повышении температуры углекислый газ «не виноват» и в ближайшие десятилетия нас ждёт не катастрофическое потепление, а глобальное, и очень длительное, похолодание.

Жизнь на Земле полностью зависит от солнечного излучения, основного источника энергии для всех природных процессов. Долгое время считалось, что светимость Солнца никогда не меняется. Поэтому полное количество энергии, ежесекундно поступающей от него на площадку в один квадратный метр за пределами атмосферы на среднем расстоянии Земли от Солнца (149 597 892 км), назвали астрономической солнечной постоянной.

Вплоть до конца 1978 года не было возможности надёжно измерить точную величину солнечной постоянной, однако по косвенным данным — достоверно установленным глубоким изменениям климата Земли за прошедшие тысячелетия — приходится сомневаться в постоянстве величины солнечной постоянной.

В середине XIX века немецкий и швейцарский астрономы Генрих Швабе и Рудольф Вольф установили, что число

пятен на поверхности Солнца периодически изменяется, убывая от максимума к минимуму, а затем снова возрастая за время порядка 11 лет. Вольф ввёл индекс относительного числа солнечных пятен (W) в виде суммы удесятерённого числа групп пятен и общего числа пятен во всех группах. Это число регулярно определяют с 1849 года, а по материалам профессиональных астрономов и наблюдений любителей (достоверность которых невысока) Вольф сумел восстановить его среднемесячные значения с 1749 года и среднегодовые с 1700 года. В настоящее время этот ряд продолжен до 1611 года. Одиннадцатилетней цикличностью обладают и другие связанные с появлением и развитием групп пятен проявления активности Солнца: изменения доли его поверхности, занятой факелами, частота возникновения вспышек и другие явления в его хромосфере и короне.

Проанализировав многолетние данные о числе солнечных пятен, английский астроном Уолтер Маундер в 1893 году пришёл к выводу, что с 1645 по 1715 год на Солнце их не было вообще. За 30 лет этого маундеровского минимума астрономы насчитали только около 50 пятнышек, в то время как обычно за это время на солнечном диске их возникает до 50 тысяч. Сейчас установлено, что подобные минимумы образования пятен неоднократно имели место в прошлом. Именно на маундеровский минимум пришлась наиболее холодная фаза глобального похолодания климата в Европе и в других частях света за последнее тысячелетие, отмечавшегося в XIV—XIX веках (так называемый малый ледниковый период).

Поиск зависимости глубоких изменений климата в прошлом от явлений на Солнце привёл к необходимости исследовать связь между периодами глобальных изменений земного климата и соответствующими значительными изменениями уровня солнечной активности, поскольку относительное число пятен — единственный показатель, который известен за длительный промежуток времени.

ВАРИАЦИИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И КЛИМАТА

На основе анализа данных об активности Солнца американский астрофизик Джон Эдди в 1976 году установил наличие корреляции между чётко установленными периодами значительных изменений числа пятен в течение всего прошлого тысячелетия и глубокими изменениями климата Земли. Они существенно влияли на жизнь народов и отдельных государств, приводя к экономическим и демографическим кризисам. Более того, петербургский геофизик Евгений Борисенков в 1988 году установил, что в каждом из 18 глубоких минимумов активности Солнца типа маундеровского с двухсотлетним периодом в течение последних 7500 лет наблюдались периоды глубокого похолодания, а в период высоких максимумов — глобальные потепления. Глубокие изменения в климате Земли могли быть вызваны только долговременными и значительными изменениями мощности солнечного излучения, поскольку тогда никакого индустриального воздействия на природу не было и в помине. Это свидетельствует о том, что в периоды максимального уровня двухвековой активности Солнца солнечная постоянная всегда была существенно повышенной, а в минимумы заметно снижалась.

Таким образом, не 11-летние, а двухвековые циклы солнечных вариаций служат доминирующим фактором изменений климата, длящихся десятки лет, — температуры в системе океан — атмосфера, физических параметров поверхности Земли и её альбедо, концентраций парниковых газов (прежде всего водяного пара и углекислого газа) в атмосфере. Немалое влияние на климат оказывает и Мировой океан, который обладает большой тепловой инерцией и служит основным приёмником и аккумулятором солнечной энергии.

НЕПОСТОЯНСТВО СОЛНЕЧНОЙ ПОСТОЯННОЙ

В настоящее время имеется непрерывный ряд наблюдений величины солнечной постоянной $S_{\odot}$ с 1978 года (жирная линия на рис. 1), непосредственно измеренной космическими аппаратами. Её наибольшее значение наблюдалось в 22-м, «коротком» (11-летнем) цикле, приходившемся на максимум двухвекового цикла, и составляло 1365,98 ± 0,02 Вт/м^2, а в 23-м цикле было

Рис. 1. Вариации солнечной постоянной за период с 1978 по 2008 год (жирная линия) и её двухвековой компоненты (штриховая линия), определённые нами. Отдельные кратковременные выбросы вверх обусловлены прохождением факельных полей по диску Солнца, а вниз — прохождением группы пятен. (График взят с сайта www.pmodwrc.ch/pmod.php?topic=tsi/composite/SolarConstant.)

Рис. 2. Вариации солнечной постоянной $S_\odot$ (а) и изменение среднемесячных значений относительного числа солнечных пятен W (б) с 1978 года.

уже существенно ниже — 1365,79 Вт/м². Значение солнечной постоянной в минимумах 21—23-го циклов (после максимума) составляло 1365,57, 1365,50 и 1365,17 Вт/м² соответственно, а с 1 июля по сентябрь 2008 года — уже 1365,10 Вт/м². Амплитуда 11-летних колебаний солнечной постоянной в максимуме двухвекового цикла составляла около 1,0 Вт/м², или 0,07%, и с начала 1990-х годов стала постепенно снижаться. Уровень, относительно которого происходят эти колебания, представляет собой компоненту двухвековой вариации солнечной постоянной, обнаруженную нами в 2005 году (пунктирная линия на рис. 1).

Сопоставление хода долговременных вариаций величины солнечной постоянной и числа пятен показывает, что за время порядка месяца Солнце испускает больше энергии не при минимальном, а именно при максимальном числе пятен (рис. 2). Но, к сожалению, даже в учебниках по климатологии приводятся прямо противоположные сведения о солнечной постоянной и совершенно отсутствует упоминание о её двухвековой компоненте.

Двухвековая компонента вариации солнечной постоянной последовательно с ускоряющимися (в настоящее время) темпами уменьшается от 21-го цикла к 22-му и 23-му циклам (пунктирная линия на рис. 1). Аналогичное падение за этот же период, как и ожидалось, наблюдается и с колебаниями числа пятен (жирная линия на рис. 3). Условно принято считать: если в максимуме 11-летнего «короткого» цикла относительное число пятен меньше 80, то Солнце холодное (интенсивность излучаемой энергии ниже средней), а если пятен больше 80 — горячее. Наблюдаемое сегодня одновременное падение двухвековых компонент как величины солнечной постоянной, так и уровня солнечной активности, идущее с ускорением, говорит о начале активной фазы спада «большого» цикла солнечной деятельности.

ВАРИАЦИИ СОЛНЕЧНОЙ ПОСТОЯННОЙ — РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕНЕНИЯ РАДИУСА

Колебания интенсивности солнечного излучения происходят за счёт изменений радиуса Солнца. Когда он становится больше, излучающая поверхность увеличивается, светимость растёт. Действительно, солнечная постоянная определяется соотношением

$$S_\odot = \frac{\sigma R_\odot^2 T_{эф}^4}{A^2},$$

где σ — постоянная Стефана — Больцмана; A — среднее расстояние от Солнца до Земли (астрономическая единица); $R_\odot$ = 695 900 ± 70 км — радиус Солнца; $T_{эф}$ = = 5776 К — эффективная температура. Относительное изменение постоянной

$$\frac{\Delta S_\odot}{S_\odot} = 2\frac{\Delta R_\odot}{R_\odot} + 4\frac{\Delta T_{эф}}{T_{эф}}.$$

Оно происходит вследствие протекания сложных процессов в недрах Солнца. Даже плавное изменение темпера-

Рис. 3. Вариации солнечной постоянной с использованием реконструированных данных Lean J.L (2000) и Wang Y.-M., Lean J.L., Sheeley N.R. (2005) до 1978 года и пятнообразовательной активности Солнца с 1611 года и прогнозируемые нами их изменения после 2008 года (пунктирные линии).

Рис. 4. Зависимость продолжительности 11-летних циклов пятнообразовательной активности Солнца (P) от фазы двухвекового цикла (x — 23-й цикл). По оси ординат отложена продолжительность «коротких» циклов, по оси абсцисс — фаза двухвекового цикла.

туры поверхностного слоя, не более 0,001 градуса в сутки, приводит к нарушению гидростатического равновесия, определяемого балансом сил внутреннего давления и гравитации. Возвращение к термодинамическому равновесию может проходить за счёт изменения размера Солнца до величины, восстанавливающей баланс, что ведёт к возвращению температуры его поверхности до прежнего уровня, когда $\Delta T_{эф} = 0$, то есть выполняется соотношение

$$\frac{\Delta S_{\odot}}{S_{\odot}} \approx 2\frac{\Delta R_{\odot}}{R_{\odot}}.$$

Следовательно, периодические изменения солнечной постоянной происходят в результате колебаний радиуса Солнца с амплитудой до 250 км в 11-летнем цикле и до 700—800 км в двухвековом (рис. 3). Точное значение этих колебаний служит важнейшим индикатором как солнечной постоянной, так и уровня солнечной активности. Поэтому долговременные высокоточные измерения величины солнечного радиуса позволят более надёжно определить величину и солнечной постоянной, и её колебаний.

Двухвековой «большой» солнечный цикл играет главенствующую роль в закономерностях развития дочерних «коротких» 11-летних циклов, поскольку их продолжительность последовательно увеличивается от фазы его роста к фазам максимума и спада (рис. 4). Продолжительность нынешнего, 23-го цикла (12 лет) не стала исключением и в целом подтверждает такую зависимость. Однако его уникальность заключается в том, что он стал самым продолжительным среди всех достоверно установленных за более чем 150 лет наблюдений. Это дополнительно подтверждает наступление фазы активного спада двухвекового цикла.

Наличие солнечных циклов, во время которых его активность, светимость и диаметр синхронно колеблются, надёжно установлено. Солнце, строго говоря, не находится в стационарном состоянии энергетического и механического равновесия. Солнце — переменная звезда, меняющая свои параметры в результате наложения «коротких» и «длинных» циклов, и его поведение строго предсказать нельзя. Исследования циклических изменений в поведении Солнца и процессов, идущих в его недрах, имеют ключевое значение для астрофизики, поскольку теория звёзд зарождалась и была обоснована при исследовании Солнца. Аналогичные колебания интенсивности излучения и радиуса звёзд в ближайшее время, к сожалению, непосредственно обнаружить и исследовать не удастся.

А циклические изменения уровня солнечной активности и числа пятен, идущие параллельно аналогичным колебаниям радиуса и солнечной постоянной, сами по себе на земной климат практически не влияют.

КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЯДРЕ СОЛНЦА

Изменения температуры ядра вызывают соответствующие изменения давления в нём, то есть нарушение равновесия.

Рис. 5. Наблюдённые вариации 11-летней пятнообразовательной активности Солнца (сплошная тонкая линия) и двухвековой активности Солнца (сплошная жирная линия) в 1700—2008 годы, а также прогнозируемые нами вариации этих величин на 2009—2042 годы (пунктирные линии).

Исходной причиной такой нестационарности термодинамического состояния Солнца могут стать колебания выделяемой ядром энергии термоядерного синтеза. В результате внутри Солнца должны возникать долгопериодические радиальные движения плазмы, циклически меняющие направление в зависимости от изменения температуры. Они в свою очередь могут стать катализатором изменения числа пятен и солнечной постоянной, а дополнительная энергия, выделяемая ядром, — источником их энергии.

Амплитуда колебаний температуры ядра и соответственно радиуса Солнца определяет мощность цикла. При малых амплитудах могут развиваться слабые циклы (повышение уровня активности и величины солнечной постоянной невелико), а при больших амплитудах — мощные циклы. Отсутствие или весьма малое изменение температуры ядра в её минимуме может привести к глубокому «провалу» как активности, так и радиуса и солнечной постоянной типа маундеровского.

Следовательно, точная величина радиуса Солнца и его относительные изменения служат важнейшими параметрами и одним из основных индикаторов величины солнечной постоянной и уровня активности образования пятен.

ПРОГНОЗ ВАРИАЦИЙ 24—27-ГО ЦИКЛОВ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Ход градиента двухвековой компоненты вариации величины солнечной постоянной в течение трех последовательных «коротких» циклов (рис. 1) определяет дальнейший ход величины как солнечной постоянной, так и уровня активности не только наступающего, но и последующих циклов, хотя и с несколько меньшей точностью. Исходя из этого, наиболее вероятный максимум следующего, 24-го цикла активности составит 65 ± 15 единиц относительного числа пятен. А в последующих 25—26-х циклах, приходящихся на время активного спада нынешнего двухвекового цикла, сохранится тенденция снижения абсолютной величины солнечной постоянной, а также соответствующей высоты максимума активности до 45 ± 20 и относительного числа пятен до 30 ± 20 единиц (рис. 3, 5). Поэтому мы вправе ожидать наступление фазы глубокого минимума в нынешней 200-летней циклической деятельности Солнца в начале 27-го цикла ориентировочно в 2042 ± 11 году, который может продлиться 45—65 лет.

СНИЖЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ПОСТОЯННОЙ И ГРЯДУЩЕЕ ПОХОЛОДАНИЕ

Наиболее существенным событием XX века в жизни Солнца стал необычайно высокий уровень и длительный, практически в течение всего века, рост интенсивности

Рис. 7. Наблюдаемая тенденция понижения температуры. Рисунок с сайта http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/.

излучаемой Солнцем энергии (рис. 3). Подобного увеличения потока солнечного излучения не наблюдалось по меньшей мере 700 лет. Однако его следствие — глобальное потепление климата — это рядовое, а не аномальное событие в жизни Земли. Климат на Земле периодически менялся, и наша планета в течение хорошо изученных нескольких последних тысячелетий не раз переживала глобальные потепления, аналогичные современному, за которыми шли глубокие похолодания, носившие циклический двухвековой характер. Ни похолодание, ни потепление не могут длиться дольше, чем им отмерено 200-летними колебаниями размера и светимости Солнца.

Наблюдавшееся в период длительного высокого максимума активности Солнца в XI—XII веках глобальное потепление (малый клима-

Рис. 6. Увеличение ледового покрова в Арктике в 2008 году.

Рис. 8. Прогноз сценария глубокого похолодания климата к середине XXI века.

тический оптимум), аналогичное современному или даже большее, вызвало серьёзные изменения климата. В Шотландии возделывали виноградники, Гренландия полностью оправдывала свое название «зелёная земля» и была заселена норманнами в конце X — начале XI века. А в последнее глубокое понижение температуры (маундеровский минимум, самая холодная фаза малого ледникового периода) в Голландии замерзали все каналы, в Лондоне — Темза, в Париже — Сена, а в Гренландии наступали ледники, вынуждая людей оставлять свои веками обжитые поселения.

Интенсивность излучаемого Солнцем потока энергии с начала 90-х годов прошлого века медленно идёт на спад и, вопреки общепринятому мнению, неизбежно приведёт к глобальному понижению температуры до глубокого похолодания, аналогичного минимуму Маундера (рис. 5). К середине века дефицит получаемой Землёй солнечной энергии может составлять порядка 0,2% относительно её максимального среднего уровня в 1980-х годах, или около 3 Вт/м^2. При этом, хотя изменение солнечной постоянной и составляет около 0,07% за «короткий» цикл, его влияние на климат сглаживает тепловая инерция Мирового океана. Однако если подобный дефицит сохранится в двух циклах подряд, климат неизбежно изменится, но спустя 17 ± 5 лет из-за той же тепловой инерции.

В нынешнем, 23-м «коротком» цикле, который растянулся на 12 лет, верхние слои атмосферы недополучают по сравнению с 22-м циклом в среднем 0,19 Вт/м^2 солнечной энергии. За год дефицит составляет 6×10^6 Дж/м^2, а за весь цикл обращённое к Солнцу полушарие Земли площадью $127{,}5 \times 10^6$ км^2 недополучило 24 миллиона мегаджоулей энергии. Солнце больше не греет Землю, как прежде, наша планета испытывает дефицит энергии, сравнимый с полной мощностью 21 миллиона атомных электростанций, она живёт в условиях «остывающего» Солнца. Следовательно, нужно дожидаться не катастрофического таяния льдов, а, напротив, постепенного нарастания ледовых шапок на полюсах. Оно уже началось: площадь ледового покрова в Арктике на сентябрь 2008 года (4,52 млн км^2), вопреки всем прогнозам, стала на 390 тыс. км^2 больше, чем год назад (4,13 млн км^2) и за последующие четыре месяца существенно возросла (рис. 6).

Британские исследователи утверждают, что в нынешнем похолодании виновато явление Ла-Нинья (в переводе с испанского *La Niña* — «девочка») в Тихом океане, у берегов Эквадора, Перу и Колумбии. Оно характеризуется аномальным понижением температуры поверхности океана в среднем на 0,5—1 градус. Это «зеркально» отличает феномен от другого широко известного феномена — Эль-Ниньо (*El Niño* — «мальчик»), который характеризуется аномальным повышением температуры поверхности океана. Оба явления одинаково сложны в прогнозировании и объяснении. Американские физики, изучавшие их, полагают, что они могут быть лишь кратковременными флуктуациями в более длительном природном цикле «супер-Ниньо». Мы считаем, что все эти явления (Эль-Ниньо, Ла-Нинья и «супер-Ниньо») имеют естественную природу и порождены 11-летними и двухвековыми колебаниями интенсивности излучаемой Солнцем энергии. На это указывает наличие между ними корреляции.

Наметившаяся в 2006—2008 годах тенденция снижения глобальной температуры (рис. 7) временно остановится в 2010—2012 годах. Тогда ожидается рост солнечной постоянной: «короткий», 24-й цикл может временно скомпенсировать спад её двухвековой компоненты. Но, если солнечная активность в «коротком» цикле вырастет недостаточно, начнётся остывание планеты до глубокого похолодания в 2055—2060 ± 11 годах, когда температура снизится на 1,0—1,5 градуса. Очередной климатический минимум продлится 45—65 лет, после чего обязательно наступит потепление, но уже лишь в начале XXII века (рис. 8).

ИЗМЕРЕНИЯ С БОРТА РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МКС

Определить более точную дату наступления грядущего глубокого похолодания и глубину понижения глобальной температуры

Рис. 9. Интеграция научной аппаратуры комплекса солнечного лимбографа СЛ-200 эксперимента «Астрометрия» на внешней поверхности служебного модуля РС МКС: 1 — служебный модуль; 2 — блок оптики и механики (БОМ) СЛ-200; 3 и 9 — собственная платформа точного слежения; 4 — универсальное рабочее место УРМ-Д; 5 — блок зеркального светофильтра БОМ; 6 — фотогид; 7 — труба СЛ-200; 8 — блок гелиофотомикрометра БОМ.

Земли можно будет только лет через восемь. Для этого нужно провести прецизионные (с погрешностью ±3—5 км) измерения формы и диаметра Солнца с борта российского сегмента Международной космической станции в рамках российско-украинского проекта «Астрометрия». В Пулковской обсерватории в рамках его реализации уже более десяти лет ведутся весьма активные работы по разработке уникального комплекса солнечного лимбографа СЛ-200, доставка которого на МКС планируется на начало 2011 года (рис. 9). Данные об изменении интенсивности солнечного излучения, которые мы получим примерно за шесть лет, можно будет экстраполировать на прошедшее и будущее время и разработать более точный сценарий грядущих климатических изменений. Именно этим определяется высокая прикладная значимость проекта.

ДАЛЁКОЕ ПРОШЛОЕ ЗЕМНОГО КЛИМАТА

В пробах льда из скважин Гренландии и Антарктиды (вблизи станции «Восток») глубиной более трех километров содержатся пузырьки воздуха тех эпох, когда откладывался снег. В них современными методами с высокой точностью установлены содержание углекислого газа, кислорода и прочих компонентов реликтовой атмосферы, а также температура, при которой выпадал снег. Выяснилось, что значительные повышения концентрации углекислого газа в атмосфере и глобальные потепления климата происходили циклически, когда ещё никакого индустриального воздействия на природу не было и в помине. Было также установлено, что периодические весьма значительные повышения содержания углекислого газа в атмосфере на протяжении 420 тыс. лет никогда не предшествовали потеплению, а, наоборот, всегда следовали за ростом температуры с отставанием в 200—800 лет, то есть были его следствием (рис. 10). А концентрация углекислого газа в атмосфере в ледниковых периодах истории Земли всегда была примерно в два раза ниже, чем в настоящее время.

Рис. 10. Изменения температуры на Земле и концентрации углекислого газа в её атмосфере в течение последних 420 000 лет. Рисунок с сайта http://www.daviesand.com/Choices/Precautionary_Planning/New_Data/.

Повышение концентрации парниковых газов — не причина глобального потепления, а, напротив, естественное следствие роста температуры. Оно происходит с запаздыванием на время, необходимое для прогрева Мирового океана и таяния айсбергов (200—800 лет). Океан служит основным хранилищем углекислоты, а поскольку растворимость газа в воде уменьшается с ростом температуры, прогрев океана приводит к выбросу в атмосферу больших её объёмов. Ещё один источник поступления CO_2 в атмосферу несколько лет назад обнаружили учёные Дальневосточного отделения РАН: это огромное количество водорослей, вмороженных в айсберги, дрейфующие в Арктике и у берегов Антарктиды. Попадая в тёплую воду после таяния льда, они гниют, выделяя углекислый газ. Следовательно, широко распространённая точка зрения об определяющей роли промышленной деятельности человека в глобальном потеплении климата сложилась в результате подмены следствия причиной.

Таким образом, наблюдаемое глобальное потепление климата Земли обусловлено вовсе не антропогенными выбросами «парниковых» газов, а в первую очередь необычайно высокой интенсивностью солнечного излучения, сохранявшейся практически весь прошлый век. Грядущее понижение глобальной температуры произойдет даже в случае, если антропогенный выброс углекислого газа в атмосферу дорастёт до рекордного уровня.

ПОТЕПЛЕНИЕ НА МАРСЕ И ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ

На Марсе тоже происходило глобальное повышение температуры. Исследователи NASA, проследив за изменениями на его поверхности с 1999 по 2005 год, обнаружили тающие льды на южном полюсе и потепление марсианского климата, естественно, без какого-либо участия «марсиан» и созданного ими парникового эффекта. Аналогичные процессы наблюдаются и на Юпитере, Нептуне, Тритоне, Плутоне и других планетах Солнечной системы. Они могут быть только прямым следствием воздействия одного и того же фактора — длительного и необычайно высокого уровня излучаемой Солнцем энергии.

Потепление на Марсе не стало результатом изменения формы его орбиты и наклона оси его вращения, как нередко утверждается: эти процессы растягиваются на десятки тысяч лет, и поэтому за столь ничтожный (шесть лет!) промежуток времени никак не могли отразиться на изменении климата. Наблюдаемые в последнее время пылевые бури на Марсе могли возникнуть в результате неравномерного нагрева отдельных участков поверхности планеты аномально интенсивным солнечным излучением. Потепление в свою очередь привело к тому, что поверхности планет стали поглощать больше солнечной энергии, а физические свойства их атмосфер изменились. Все эти косвенные факторы влияния Солнца привели к дополнительному росту температуры, сопоставимому с влиянием двухвекового роста солнечной постоянной.

ПРЕВЫШЕНИЕ СРЕДНЕГОДОВОЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАД СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ 1961—1990 ГОДОВ (ГРАДУСЫ ЦЕЛЬСИЯ)

Рис. 11. Наблюдаемая стабилизация температуры в течение последних десяти лет и тенденция её понижения в 2006—2008 годах.

Согласно расчётам, проведённым и в нашей лаборатории, и зарубежными коллегами, прямое влияние двухвековой вариации солнечной постоянной обеспечивает только около половины амплитуды изменения глобальной температуры Земли и только на первых порах. Другая половина — результат её косвенного влияния: при изменении температуры меняются отражательная способность поверхности Земли, концентрация водяного пара, углекислого и других парниковых газов в атмосфере, которые дополнительно резко ускоряют дальнейшее изменение температуры.

На Марсе нет океана, поэтому его тепловая инерция гораздо ниже, остывать он начнёт гораздо раньше Земли. Изменение его температуры станет предвестником похолодания на Земле.

ВЛИЯНИЕ ВОДЯНОГО ПАРА И УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

Расчёты, проведённые в нашей лаборатории, показали, что величины энергии, поглощённой углекислым газом CO_2 (в полосах поглощения 2,2—3; 3,6—4,7; 12,8—17,3 мкм) и паром H_2O (4,4—8,8; 5,5—7,5; 15—30 и более 20 мкм), составляют

примерно 63% всего теплового излучения Земли. Из них примерно 51% приходится на водяной пар и только около 12% на углекислый газ. Атмосфера Земли пропускает в космос около 10% собственного теплового излучения, оставшиеся 27% поглощают облака и молекулы других парниковых газов, в первую очередь метан. Таким образом, водяной пар поглощает больше половины всего излучённого тепла, а углекислый газ занимает только второе место.

Если бы удалось изъять углекислоту из атмосферы, её поглощение уменьшилось бы с 63 до 51%. Однако повышение концентрации углекислого газа поглощения практически не увеличит. Это объясняется тем, что в диапазоне длин волн 4,7—12,8 мкм (инфракрасное излучение) углекислый газ практически не поглощает. Основное окно прозрачности атмосферы находится в диапазоне длин волн 9—12 мкм, а максимум теплового излучения Земли — около 10 мкм. Вне окна пропускания атмосферы оно не проходит в космос и при нынешнем уровне концентрации углекислого газа.

Основное влияние на тепловой режим Земли оказывает именно вариация солнечной постоянной. При её уменьшении на 1,0 Вт/м^2 температура Земли может понизиться на 0,2 градуса, а среднее альбедо поверхности вырастет примерно на 0,003 (согласно расчётам, увеличение альбедо на 0,01 приводит к понижению среднегодовой температуры примерно на 0,7 градуса).

ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ РОЛЬ СОЛНЦА В ВАРИАЦИЯХ КЛИМАТА ЗЕМЛИ

Земля, получив и накопив за XX век аномально большое количество тепла, с 1990-х годов стала постепенно его отдавать. Совершенно неожиданно для климатологов с 2003 года начали остывать верхние слои Мирового океана. Накопленное ими тепло, к сожалению, подошло к концу.

Всё прошлое десятилетие глобальная температура на Земле не росла, глобальное потепление прекратилось, и уже есть признаки грядущего глубокого похолодания (рис. 7, 11). Но концентрация углекислого газа в атмосфере за эти годы выросла более чем на 4%, и в 2006 году многие метеорологи предсказывали, что 2007 год станет самым жарким за последнее десятилетие. Этого не произошло, хотя глобальная температура Земли должна была бы повыситься как минимум на 0,1 градуса, если бы зависела от концентрации углекислого газа. Следовательно, потепление имело естественную природу, вклад CO_2 в него незначителен, антропогенный рост концентрации углекислоты не служит его причиной и в обозримом будущем не сможет вызвать катастрофического потепления. Так назы́ваемый парниковый эффект не предотвратит наступление очередного, 19-го за последние 7500 лет, глубокого похолодания, непременно последующего за естественным потеплением.

Земле уже не грозит прогнозируемое некоторыми учёными катастрофическое глобальное потепление, она прошла его пик в 1998—2005 годах, а величина солнечной постоянной в июле—сентябре прошлого года уже сократилась на 0,47 Вт/м^2 (рис. 1).

Сейчас, за несколько лет до начала грядущего устойчивого похолодания, наступила фаза неустойчивости, температура до 2013 года будет колебаться вокруг достигнутого максимума, далее существенно не повышаясь. Изменение климатических условий будет происходить неравномерно в зависимости от широты места. Понижение температуры в наименьшей степени затронет экваториальную часть Земли и сильно повлияет на зоны умеренного климата, но в целом будет иметь очень серьёзные последствия, и к ним необходимо начать готовиться уже сейчас, так как запаса времени практически нет. Глобальная температура Земли пойдёт на спад и без ограничения объёмов выброса «парниковых газов» промышленно развитыми странами, поэтому действия Киотского протокола по спасению планеты от парникового эффекта следует отложить по крайней мере лет на 150.

●

Нам следует опасаться глубокого похолодания, а не катастрофического глобального потепления. Человечеству предстоит пережить серьёзные экономические, социальные, демографические и политические последствия глобального похолодания, которое непосредственно затронет национальные интересы почти всех стран и более 80% населения Земли. Глубокое похолодание — значительно бо́льшая угроза для человечества, чем потепление. Однако надёжное прогнозирование времени наступления и глубины глобального похолодания позволит заблаговременно скорректировать хозяйственную деятельность человечества, значительно ослабить кризис.

ЛИТЕРАТУРА

Борисенков Е. П. **Колебания климата за последнее тысячелетие.** — Л., 1988.

Абдусаматов Х. И. **Об уменьшении потока солнечного излучения и понижении глобальной температуры Земли до состояния глубокого похолодания в середине XXI века** // Известия КрАО, 2007, т. 103, № 4, с. 292—298.

Абдусаматов Х. И. и др. **Эксперимент «Астрометрия» по измерению временных вариаций формы и диаметра Солнца на служебном модуле российского сегмента МКС** // Известия РАН. Сер. физ. 2007, т. 71, № 4, с. 611—616.

Scafetta N. and West B. J. **Is Climate Sensitive to Solar Variability?** // Physics Today, 2008, № 3,Vol. 61.

● АБИТУРИЕНТУ – НА ЗАМЕТКУ

УЧАСТВУЙТЕ В ЗАОЧНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЕ

Федеральное агентство по делам молодёжи совместно с Московским авиационным институтом (МАИ) и Колледжем космического машиностроения и технологии (ККМТ, г. Королёв Московской обл.) предлагает молодым людям, увлекающимся конструкторской работой и техникой, принять участие в Заочной научно-технической олимпиаде (ЗНТО) по тематическим секциям «Самолёты и вертолёты» и «Поршневые двигатели». Олимпиада является продолжением Всероссийской заочной научно-технической олимпиады, проводимой МАИ с 1991 года, и осуществляется для отбора и продвижения технически одарённой молодёжи.

Каждый вопрос олимпиады не просто заставляет ребят засесть за учебники и специальную литературу, а побуждает провести самостоятельное исследование, раскрывает творческий потенциал.

Для того чтобы получить задания олимпиады, необходимо отправить две одинаковые заявки на участие в свободной форме по адресам:

125993, Москва ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4, МАИ КТТМ;

141074, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, д. 8, ККМТ (Королёвский филиал Оргкомитета ЗНТО).

К сожалению, письма на почте часто теряются, именно поэтому заявку приходится дублировать в два адреса. В заявке не забудьте указать свои имя, фамилию, возраст и учебное заведение. В каждое письмо вложите пустой конверт с маркой и адресом, по которому вы хотите получать задания олимпиады.

Победители получат всестороннюю поддержку в реализации своих способностей. Уже в 2009 году они будут иметь право преимущественного зачисления в МАИ на бюджетные места при прочих равных условиях и право зачисления без вступительных экзаменов в Колледж космического машиностроения и технологии. Также предполагается содействие поступлению и в другие высшие учебные заведения технического профиля.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Бюро Научно-Технической Информации

ТОК ВКЛЮЧАЕТСЯ СВЕТОМ

В полупроводниковых вентилях управляемые токи на несколько порядков больше управляющих. В связи с этим возрастает вероятность сбоя из-за электромагнитных наводок в управляющих сетях. Инженеры нашли выход, создав фототиристоры, которые управляются световыми импульсами, подаваемыми через волоконные световоды.

Во Всероссийском электротехническом институте разработали высоковольтные фототиристоры, рассчитанные на коммутацию токов 630 А напряжением 5000—6000 В.

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Оснастку для своих нужд специалисты АвтоВАЗа разрабатывают во многих случаях сами. Это экономически выгоднее, чем заказывать на специализированных производствах. Недавно тольяттинские инженеры создали роликовинтовую планетарную передачу с резьбовыми роликами.

В новой конструкции меньше трение и соответственно меньше износ деталей, чем у скользящих передач винт-гайка; в то же время роликовинтовая передача более компактна, чем шариковинтовая.

Передача обладает высокой точностью (погрешность не превышает 6 мкм при перемещении на 25 мм и 40 мкм — на 300 мм) и может работать на частотах вращения до 3000 об/мин. В зависимости от типоразмера механизм выдерживает нагрузку от 10 кН до 420 кН.

ПЛАТИМ ПО СЧЁТУ

На выставке ЭлектроТехЭкспо-2008 в Экспоцентре на Красной Пресне специалисты Московского технического университета связи и информатики представили разработанную ими технологию дистанционного мониторинга расхода электроэнергии потребителями.

К каждому счётчику подключают радиотерминал, выступающий в роли своего рода мобильного телефона. Сигналы от радиотерминалов собираются на узле сотовой связи и через интернет передаются на сервер соответствующего предприятия ЖКХ. Там информацию обрабатывают и для каждого абонента оформляют счета на оплату.

СУПЕРМАГНИТЫ

Характеристики многих электродвигателей во многом зависят от качества постоянных магнитов, из которых изготовлен ротор. Чтобы получить мощный магнит, нужно не только точно соблюдать состав сплава, в который может входить до десятка компонентов, но и проводить сложную термообработку.

На выставке Криоген-Экспо-2008 в Экспоцентре демонстрировался вентильный электродвигатель ДБ-41, в котором благодаря высоко-

качественным магнитам напряжённость поля в зазоре между ротором и статором достигает 300 кА/м. При размерах 15×41 мм и массе (с электронным блоком управления) 100 г двигатель способен развивать мощность до 75 Вт при частоте вращения до 14 000 об/мин.

С ВАМИ ГОВОРИТ АВТОМАТ

Технологии распознавания речи, которые ещё недавно были объектом сугубо научных исследований, всё более приобретают прикладной характер. В России создана система, позволяющая автоматизировать работу справочных служб и заменить девушек-операторов компьютерами.

Речь клиента записывается и оцифровывается. Затем производится декодирование фраз с использованием правил фонетики и лексики языка. В результате получается граф, содержащий множество наиболее вероятных последовательностей слов.

Система распознавания может работать в двух режимах: закрытой и открытой грамматики. В первом случае клиент произносит заранее определённое ключевое слово, например «банкомат», «расписание», «состояние счёта», которое открывает соответствующую базу данных. Во втором он произносит произвольную фразу, в которой ключевое слово отыскивает сама система. Если компьютер не смог выявить ключевое слово — а это происходит нечасто, — то запрос переадресовывается оператору.

Ответы тоже формируются компьютером. И здесь также возможны два варианта. В одном из них диктор наговаривает ряд стандартных фраз, в которых есть фрагменты с переменной информацией. Система вставляет в клише нужный фрагмент, и фраза сохраняет естественность звучания. В другом случае используется синтезированный голос — этот способ применяется тогда, когда текст ответа содержит только переменную информацию, например о состоянии лицевого счёта.

Применение систем позволяет в шесть раз снизить эксплуатационные расходы, повысить пропускную способность линий связи, уменьшить время ожидания ответа. Автоматизированные справочные службы уже работают в аэропорту «Домодедово», на Центральном телеграфе в Москве, в сети кинотеатров «Киномакс».

ВМЕСТО ВЕРТИКАЛИ СПИРАЛЬ

В силуэте любой ТЭС и ТЭЦ выделяются градирни — величественные сооружения, которые служат для понижения температуры воды, охлаждающей теплообменники паровых турбин. Вода разбрызгивается сверху, а снизу идёт поток воздуха. Падающие капли частично испаряются и охлаждаются — часто до температуры замерзания, превращаясь в градины. Некоторые считают, что отсюда и название. На самом деле этимология слова иная: от немецкого gradieren — так назывался процесс добычи соли выпариванием.

Поток воздуха иногда создают вентилятором, но обычно он движется за счёт естественной тяги, для чего в нижней части сооружения делают ряд отверстий. При такой технологии, если дует ветер, внутри градирни со стороны, соответствующей направлению ветра, образуются области застоя, и эффективность теплообмена снижается.

Учёные географического факультета МГУ им. Ломоносова реализовали идею усовершенствования конструкции градирни. Они предложили разместить в основании под углом ветронаправляющие щиты. Теперь при ветре поток воздуха движется не вертикально, а по спирали, равномерно заполняя весь внутренний объём градирни.

На выставке ЭлектроТех-Экспо-2008 авторы продемонстрировали макет новой градирни, а в Белоруссии на одной из ТЭЦ уже работает реальная градирня, устроенная по методу москвичей.

О ДОШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ И НЕ ТОЛЬКО

Книга «Малыши и математика», изданная Московским центром непрерывного математического образования при поддержке фонда Дмитрия Зимина «Династия», — это родительский дневник. А точнее — дневник домашнего математического кружка, который математик Александр Звонкин организовал для дошкольников — своих детей и их друзей. Самому младшему участнику кружка в то время не было ещё и четырёх лет. Дневниковые записи, включающие интереснейшие наблюдения за тем, как дети решают задачи, чередуются с рассуждениями о математике, психологии, проблемах воспитания.

С какого возраста ребёнок начинает постигать математику? Когда мама, играя с малышом, прячется за шторой, потом выглядывает, говорит: «Ку-ку!» и снова прячется, ни ей, ни радостно хлопающему в ладоши ребёнку не приходит в голову, что они занимаются математикой. Между тем в возрасте до полутора лет основная интеллектуальная задача, которая стоит перед ребёнком, заключается в том, чтобы открыть закон постоянства объектов. То есть понять, что предмет не исчезает, когда мы перестаём его видеть. И этот закон ребёнок постигает в игре, убеждаясь раз за разом, что такой важный объект, как мама, скрывшись за портьерой, всё равно находится здесь.

На мой взгляд, книга недаром называется «Малыши и математика», а не, к примеру, «Математика для малышей». В ней описан живой процесс освоения детьми математических понятий, то, как они ищут решения, ошибаются, высказывают догадки и придумывают свои задачи.

Собственно, то, чем занимались дети на занятиях кружка, мало похоже на математику, которой учат в младших классах школы или в детском саду. В обычном, бытовом понимании основы математики сводятся к умению считать. У Александра Звонкина была другая цель: научить детей думать, рассуждать. И если ребёнок не может решить задачу — не давать ответ, не втолковывать изо всех сил правильное решение и даже не подсказывать путь к решению. «Весь свой авторитет взрослого нужно употребить не на то, чтобы закрепить за этим авторитетом абсолютную власть единственно правильного суждения, а на то, чтобы убедить ребёнка в важности и ценности его собственных поисков и усилий. Но ещё интереснее натолкнуть его на противоречия в его собственной точке зрения», — считает автор.

То, что очевидно для взрослого, далеко не всегда очевидно для ребёнка. Вот эпизод первого занятия кружка. На столе выложены параллельно в два одинаковых ряда восемь пуговиц и восемь монет. На вопрос, чего больше, монет или пуговиц, дети, отвечают, что «никого не больше», то есть поровну. Но если раздвинуть ряд монет так, чтобы он стал длиннее, и снова спросить, чего теперь больше, ребята хором кричат: «Монет, монет больше!» Даже пересчитав предметы, они остаются при своём мнении — монет больше. Ответ, вполне характерный для четырёхлетнего ребёнка. В этом возрасте дети не понимают, что от перестановки предметов их количество не меняется — этот факт установил известный швейцарский психолог Жан Пиаже ещё в начале XX века. Закон сохранения количества предметов дети усвоят в своё время, и не надо спешить, добиваясь правильного ответа. Ребёнок запомнит его с ваших слов как некое придуманное взрослыми правило, но не осознáет.

«Не надейтесь, что ваша логика в чём-нибудь убедит ребёнка. Логические структуры он усвоит ещё позже, чем закон сохранения предметов. Пока этого не произойдёт, логические рассуждения не покажутся ему убедительными. Убедительной является только интонация вашего голоса. А она покажет ребёнку лишь то, что он опять оказался не на высоте и что-то сделал не так. Дети сдаются не сразу, их здравый смысл не так-то легко сломить. Но если насесть как следует, можно добиться того, что они перестанут опираться на собственный ум и наблюдательность, а будут пытаться угадать, чего желает от них взрослый ...Отношение к математике как к некоему ритуалу, в котором нужно произносить определённые заклинания в определённом порядке, зарождается в школе и прекрасно доживает до университета, где его можно встретить даже у студентов-математиков», — пишет Звонкин.

В домашнем кружке, который вёл автор книги, малыши учились математике играя. Мозаика, карточки с рисунками, спички, кубики, монеты, разноцветные плашки (блоки Дьенеша) и фигурки пентамино помогали им открывать законы симметрии и теории вероятностей, знакомиться с топологией и комбинаторикой. А ещё дети разгадывали шифры и ребусы, решали головоломки, осваивали основы программирования.

«Интересная эволюция... — подводит итог автор в конце первого года. — На самом первом занятии кружка дети бросились наперегонки считать разложенные на столе пуговицы. Тогда они именно так представляли себе математику — это когда считают. Теперь математика стала для них чем-то вроде логической игры в стиле Льюиса Кэрролла».

Дневники Александра Звонкина содержат бесценный родительский и педагогический опыт. И, думаю, будут интересны не только мамам и папам, дедушкам и бабушкам, но и психологам, учителям, воспитателям.

Кандидат физико-математических наук Елена ЛОЗОВСКАЯ.

Московский Дом Книги
СЕТЬ МАГАЗИНОВ

Книгу А. К. Звонкина «Малыши и математика. Домашний кружок для дошкольников» (М.: МЦНМО, 2007. — 240 с.) можно приобрести в Московском доме книги.

Адрес: Москва, Новый Арбат, 8; тел. (495)789-35-91; сайт: www.mdk-arbat.ru

ЧАРЛЬЗ ДАРВИН И ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

В 2009 году весь мир отмечает 200-летие основоположника теории эволюции Чарльза Дарвина и 150-летие выхода в свет его труда «О происхождении видов». Естественно-научные музеи мира взяли на себя непростой труд по популяризации учения английского учёного, к которому по сей день отношение в обществе неоднозначно. Именно нехватка информации, понятной и доступной широкой публике, — одна из причин нелёгкой судьбы теории эволюции, ставшей основой современной биологии. В июле 2008 года на нашем портале www.nkj.ru состоялось интернет-интервью, в котором заведующий научно-исследовательским отделом эволюции Государственного Дарвиновского музея кандидат биологических наук Александр Сергеевич РУБЦОВ ответил на вопросы посетителей сайта, касающиеся теории эволюции. Журнальный вариант этого интервью мы предлагаем вниманию читателей.

Каково современное состояние теории эволюции, каковы её проблемные точки?

Если в двух словах, то эволюционная теория составляет теоретический базис всей современной биологии. Как справедливо заметил один из основателей современной синтетической теории эволюции Феодосий Григорьевич Добржанский, «ничто в биологии не имеет смысла, кроме как в свете эволюции». Возьмите хотя бы школьный учебник — там вся сравнительная анатомия описывается с позиций, что земноводные произошли от рыб, рептилии — от земноводных и т.д. Собственно, до дарвиновской теории биология как самостоятельная наука не существовала: чтобы изучать биологию, надо было получать либо медицинское, либо богословское образование.

Как и в любой науке, в теории эволюции гораздо больше вопросов, чем ответов. Синтетическая теория эволюции, объединяющая достижения генетики и классического дарвинизма, была создана 80 лет назад. Для всех биологов-эволюционистов сейчас очевидно, что она устарела, и многие факты не находят своего объяснения. Все говорят о необходимости нового синтеза, который бы объединил достижения палеонтологии, эмбриологии, зоопсихологии и других отраслей биологии, не учитываемые современной эволюционной теорией в полной мере. Но даже если третий синтез произойдёт (первым синтезом историки биологии называют дарвиновскую теорию), то, очевидно, он не решит всех проблем и поставит новые вопросы — такова специфика науки. Чтобы не быть голословным, обозначу несколько проблем, актуальных для современной эволюционной теории. Сразу хочу сказать, что это просто иллюстрация, а не критический обзор.

Один из проблемных вопросов: как образуются новые виды? Хотя Дарвин и назвал свой труд «Происхождение видов», он, как скрупулёзно последовательный учёный, честно признался, что вопрос, как из одного предкового вида образуются два новых, далёк от своего окончательного решения. Эти слова актуальны и поныне. Очевидно, что основным свойством вида, позволяющим ему существовать в качестве целостной автономной единицы в экосистеме, является его нескрещиваемость с другими видами, или, выражаясь научным языком, репродуктивная изоляция. Она обеспечивается системой изолирующих механизмов, куда входят: различия между местообитаниями близкородственных видов, брачной окраски и несходство брачных ритуалов, нежизнеспособность и бесплодность межвидовых гибридов. Становление изолирующих механизмов и является основным этапом процесса видообразования. На начальных стадиях видообразования ареал предкового вида в силу каких-либо внешних причин разделяется на несколько популяций, отделённых одна от другой географическими преградами на протяжении многих тысячелетий. В изолированных популяциях накапливаются морфологические и поведенческие различия, которые впоследствии могут выступать в качестве изолирующих механизмов. Через некоторое время изолированные популяции могут вступить во вторичный географический контакт. Если в зоне контакта возникнет гибридизация, то гибриды должны быть менее жизнеспособны, чем родительские формы, из-за накопившихся между ними (родительскими формами) генетических различий. Естественный отбор будет способствовать выработке изолирующих механизмов и снижению уровня гибридизации. Через некоторое время гибридизация прекратится, и процесс видообразования завершится. Так предсказывает теория. На практике же гибриды оказываются вполне жизнеспо-

НАУКА И ЖИЗНЬ
www.nkj.ru
Интернет-интервью

По современным критериям обыкновенная и белошапочная овсянки должны считаться одним видом: они не отличаются по митохондриальной ДНК, а в зоне их совместного обитания часто можно встретить гибридов. Более детальные молекулярно-генетические исследования показали, что сходство ДНК вторично. Гибридизация, хотя и носит массовый характер, не приводит к изменению внешнего облика родительских видов.
На снимках: обыкновенная (слева) и белошапочная (справа) овсянки и варианты окраски гибридов (в центре). Фото: Александр Рубцов.

собными и плодовитыми, а гибридные популяции — процветающими на протяжении длительного времени. И это между такими формами, которые по уровню генетических различий, определяемому с помощью современных методов ДНК-диагностики, безусловно, являются самостоятельными видами. Как показали молекулярно-генетические исследования, гибридизация может приводить к вторичному генетическому сходству гибридизирующих видов даже за пределами зоны контакта, практически не затрагивая их внешний облик — фенотип. И как тут быть с теорией? И с критериями вида?

Дарвин писал свою основную книгу «Происхождение видов путём естественного отбора» как краткое изложение более общего труда, который так и не был им написан. И естественный отбор он считал основным, но, возможно, не единственным фактором эволюции. Может быть, стоит вернуться к этому замечанию Дарвина и подумать, какие ещё возможны факторы эволюции помимо отбора. В качестве такового можно назвать кооперацию. Действительно, все живые организмы стремятся к обществу себе подобных, хотя бы временно — во время размножения и выведения потомства. Нередко кооперация приводит к устойчивым социальным группировкам с иерархической структурой. В ходе эволюции интеграция социальной группировки способна зайти так далеко, что её члены уже не смогут существовать отдельно от группы, а весь социум придётся рассматривать как единый сверхорганизм. Как ни парадоксально звучит, но без кооперации жизнь на Земле не развилась бы дальше бактерий. Для любого специалиста, имеющего высшее биологическое образование, очевидно, что наши тела не что иное, как высокоинтегрированные колонии одноклеточных организмов. Но правомерен вопрос: кооперация — самостоятельный эволюционный фактор или одно из многих проявлений отбора? Ответ на него не очевиден. Например, у воробьиных птиц часто можно видеть такое явление: годовалые птицы, не имеющие возможности занять собственный гнездовой участок, нередко помогают своим родителям выкармливать очередное потомство. Такое поведение действительно могло закрепиться с помощью естественного отбора: выкармливая младших братьев и сестёр, птицы увеличивают шанс выживания собственных генов. Однако в пустынных районах, где пригодных для гнездования мест очень мало, помощников у гнездящейся пары из года в год становится всё больше, и они рискуют всю свою жизнь провести в качестве подсобных рабочих. Не желая мириться с подобным положением вещей, птицы начинают выяснять отношения у гнезда, что обычно приводит к гибели кладки или птенцов. Налицо отбор против кооперации, но почему-то социальные группировки «помощников» всё равно сохраняются. Вероятно, кооперация — самостоятельный эволюционный фактор, действующий наравне с естественным отбором. Дарвин объяснил, как возникает и работает естественный отбор. Но откуда берётся кооперация — вопрос открытый.

Вообще, нерешённые проблемы эволюционной теории — тема неисчерпаемая. Это вопросы направленности эволюции, соотношения между геном и признаком и т.д.

Как изменились взгляды учёных со времени Чарльза Дарвина?

Если кратко, то представления об отборе дополнились данными генетики: гены являются дискретными единицами на-

следственности и могут комбинироваться друг с другом в различных сочетаниях из поколения в поколение; наследственная изменчивость, дающая материал для отбора, формируется в результате мутаций; помимо направленных факторов эволюции (естественный отбор), есть ещё и стохастические (дрейф генов); изменились представления о характере действия отбора — он приводит к изменению соотношения частот генов в популяции из поколения в поколение. В корне изменились представления о виде и видообразовании. В методологическом плане натуралистический подход дополнился экспериментальным, теория стала более формализованной, появился довольно сложный математический аппарат.

Теория эволюции — единственное логичное объяснение развития жизни?

Эволюция — это и есть развитие жизни. Признание того, что эволюция происходит — единственное логичное объяснение наблюдаемых закономерностей современного биологического разнообразия, подтверждаемое также и палеонтологической летописью, и данными эмбриологии. Теория эволюции — это объяснение механизмов эволюции, теорий эволюции может быть много. На данный момент теория естественного отбора (вернее, синтетическая теория эволюции как «правопреемница» дарвиновской) является единственной теорией, отвечающей критериям научности — верифицируемости и фальсифицируемости: на основе этой теории можно строить гипотезы, которые проверяются эмпирически, и есть вероятность их экспериментального опровержения.

Арабская говорушка — самый обычный обитатель аридных субтропиков Ближнего Востока. Семейная группировка говорушек помимо размножающейся пары может включать до 15 «помощников».
Коммуна арабских говорушек. Рисунок из книги: Панов Е. Н. Бегство от одиночества. — М.: Лазурь, 2001.

Создан ли в процессе искусственного отбора хоть один новый вид?

Нет, не создан, потому что не было такой задачи. Основной критерий вида — его нескрещиваемость с близкими видами в природе. При выведении домашних пород никто такую задачу не ставил: чистота пород поддерживается искусственно. А вот с лабораторными дрозофилами такие эксперименты ставили: вели искусственный отбор на нескрещиваемость между разными линиями. И добились успеха. Представим, что кто-то вдруг решится на такой эксперимент: выпустит на какой-нибудь необитаемый остров, где нет наземных хищников (если такие острова ещё остались), две сильно различающиеся по размерам породы собак, скажем, бульдогов и такс. Если обе породы на острове выживут, то думаю, спустя некоторое время они дадут начало двум разным видам. Вообще, процесс видообразования довольно длительный. Как показали молекулярно-генетические исследования, чтобы две изолированные популяции у мелких воробьиных птиц достигли видового уровня различий, обычно требуется от одного до шести миллионов лет.

Насколько справедливы аргументы противников теории? Проблемы принятия или непринятия теории лежат только в поверхностном её понимании?

Мне представляется, что всех противников теории естественного отбора можно разбить на три лагеря.

1. Неприятие теории вследствие якобы её противоречия принципам общечеловеческой морали и/или церковным догматам.

Эти аргументы не изменились за 150 лет, прошедших с момента опубликования теории Дарвина. Приводить в ответ научные доказательства эволюции бессмысленно: поскольку аргументы противников теории ненаучны, то и ответ должен быть таким же. И он у меня есть: помнится, в XVII веке Галилей доказал, что Земля вращается вокруг Солнца, а не наоборот. Что с ним сделали? Заставили отречься от своих убеждений, потому что они противоречили Священному Писанию. Ну и кто же оказался прав в итоге?

2. Научная критика антидарвинистов.

Довольно большое число учёных выступало и продолжает выступать с последовательной критикой теории естественного отбора. Я не могу сейчас в полном объёме осветить данный вопрос, поэтому рекомендую книгу Н. Н. Воронцова «Развитие эволюционных идей в биологии», где этому уделяется особое внимание. Такая

критика вполне конструктивна и полезна. Проблема лишь в том, что, как правило, эти учёные предлагают свои альтернативные теории, которые в методологическом плане оказываются гораздо более слабыми, чем синтетическая теория эволюции, либо вообще не отвечают критериям научности, о которых я говорил выше.

3. Научная критика дарвинистов.

Теория естественного отбора настолько логически проста и понятна и подтверждается таким огромным количеством фактов, что просто не может быть ошибочной. Большинство биологов понимают это. Другое дело, что жизнь — очень сложное явление, и современная эволюционная теория даёт лишь сильно упрощённую картину. Это и создаёт почву для дальнейшего развития теории через конструктивную критику.

Как сегодня обстоит дело с эволюцией человека разумного? Что думает современная наука о выпавших звеньях «родственников»?

Прежде чем говорить о переходных звеньях между человеком и обезьянами, скажу несколько общих фраз о переходных формах вообще. Процесс эволюции — плавный и непрерывный, и выделять разные стадии, например временны́е промежутки существования отдельных видов, можно лишь условно. Выделяя «переходные звенья», мы стараемся отобразить непрерывность процесса эволюции с помощью дискретного языка описания. И «переходное звено» — это не среднее арифметическое между двумя сравниваемыми видами, оно может и должно иметь какие-то свои специфические черты, отсутствующие у других видов (ведь оно — «звено» — должно где-то жить и чем-то питаться). Чтобы пояснить сказанное, приведу пример. Допустим, вы не проходили в школе физику и ничего не знаете о волновой теории света. Легко ли вам будет поверить, что зелёный цвет — переходное звено между красным и фиолетовым? В животном мире на самом деле всё состоит из переходных звеньев. Амфибии — переходное звено между рыбами и рептилиями. Динозавры — переходное звено между рептилиями и птицами. Человекообразные обезьяны — переходное звено между мартышкой и человеком. И с переходными звеньями между шимпанзе и современным человеком тоже всё в порядке: эволюционный ряд человека, пожалуй, наиболее полный из ныне изученных. Не имея возможности подробно останавливаться на этом вопросе, отсылаю читателей на сайт http://macroevolution.narod.ru, где подробно изложены современные представления о происхождении человека.

Почему человек и обезьяна выжили, а промежуточные формы — нет? А вы можете себе представить параллельно существующие и мало взаимодействующие две высокоразвитые цивилизации двух разных видов людей? Я — нет. Ещё труднее представить их мирное сосуществование, если одна из цивилизаций находилась бы на более высокой ступени развития, чем другая. В каменном веке люди охотились на крупных животных — мамонтов, оленей. Чем бы они питались сейчас: совершали бы регулярные набеги на стада коров и овец?

Дом в Доуне, где Чарльз Дарвин жил в течение 40 лет (с 1842 по 1882 год).

Нетрудно себе представить их дальнейшую судьбу. Два вида, занимающие одну и ту же экологическую нишу, не могут сосуществовать в пределах одной территории — известное экологическое правило. Так что об отсутствии других видов людей на Земле можно только пожалеть, но удивляться тут нечему. Справедливости ради надо сказать, что такая картина сложилась относительно недавно — 30 тысяч лет назад, когда конкуренция за пищу между племенами охотников возросла. До этого на протяжении более 4 миллионов лет разные виды предков современного человека уживались вместе. Например, в Европе племена неандертальцев и кроманьонцев жили бок о бок на протяжении 30 тысяч лет. Это почти в четыре раза больше, чем возраст современной цивилизации: первые государства появились примерно 7—8 тысяч лет назад.

Каким будет человек будущего в результате эволюции?

Естественный отбор приспосабливает случайные изменения генотипа под случайные изменения окружающей среды. Помимо направленных факторов эволюции (естественный отбор) есть ещё и стохастические (дрейф генов). Так что объяснить, как происходила эволюция в прошлом, можно, а вот строить прогнозы — увы. Могу только предсказать, что если не произойдёт глобальных катаклизмов и человечеству удастся избежать экологического кризиса, связанного с перенаселением, то рост и продолжительность жизни людей несколько увеличатся.

Существуют ли оценочные модели эволюции в результате глобальной катастрофы (столкновения с астероидом или ядерной войны)?

Наверное, существуют, я не знаю. Могу только дать свою оценку. За историю существования жизни на Земле было много столкновений с астероидами, но они не приводили к массовым вымираниям в масштабах всей планеты. Тем не менее массовых вымираний было несколько, но все они происходили постепенно (на протяжении нескольких десятков или сотен тысяч лет) в результате экологических кризисов. Почему возникают экологические кризисы, однозначного ответа не существует. Возможно, это связано со «старением» экосистем: эволюцией видов по пути специализации и появлением пустот в экологических нишах, которые нечем заполнить. Последний экологический кризис, характеризующийся самым быстрым за всю историю существования Земли массовым вымиранием видов, начался 10 тысяч лет назад и связан с появлением человеческой цивилизации.

Все виды можно условно разделить на r- и K-стратегов (термины берутся из названий переменных в уравнении роста численности популяции); r-стратеги характеризуются высокими показателями плодовитости, слабо выраженной заботой о потомстве, высокой смертностью особей (бактерии, мышевидные грызуны), у K-стратегов всё наоборот (крупные млекопитающие, человек). В случае экологической катастрофы K-стратеги с большей вероятностью погибнут, а r-стратеги — выживут.

Отражают ли музеи в своих экспозициях последние достижения теории эволюции? Кто ходит в музей Дарвина?

С января по октябрь 2008 года музей посетили 301 тысяча 157 человек — получается примерно 1000 человек в день. Поскольку экспозиция музея иллюстрирует и дополняет школьную программу по биологии, значительная часть посетителей — школьники всех возрастов в составе экскурсионных групп. Но музей не может удовлетворить все запросы по экскурсионному обслуживанию, потому что в противном случае экскурсоводы мешали бы друг другу. В год мы проводим 1500 экскурсий, что составляет примерно 15% от общей посещаемости. Как показывают результаты опросов, основные посетители музея — более 80% — родители с детьми. Свою работу с посетителями музей строит как раз с учётом того, что основные посетители музея — семейные группы. Разработаны обучающие пособия для всех возрастов и по всем тематическим разделам экспозиции. С их помощью посетители могут самостоятельно и достаточно глубоко ознакомиться с материалами экспозиции. Ежегодно в музее проводятся экологические праздники: день воды, день земли, день птиц и т.д. Детям и их родителям предлагаются экологические игры, викторины и мастер-классы, победителей ждут призы, причём проигравших не бывает. Каждый год мы придумываем что-нибудь новое. Сотрудники музея стараются всё сделать для того, чтобы, оказавшись в нашем музее, посетители захотели вернуться сюда ещё и ещё.

Может быть, это звучит несколько нескромно, но сегодня среди музеев мира Дарвиновский музей наиболее полно отражает достижения теории эволюции. Есть музеи, заметно превосходящие наш по экспозиционным площадям, оснащённости техническими средствами и посещаемости — например, музеи естественной истории в Лондоне, Нью-Йорке, Чикаго, — но они рассказывают о том, как происходила эволюция. Экспозиции,

«Меховые этикетки» в зале «Зоогеография» Государственного Дарвиновского музея.

посвящённые именно движущим силам эволюционного процесса, там если и есть, то очень скромные. Мы стараемся показывать в нашей экспозиции современный уровень знаний по эволюционной тематике, приводя не только «классические» примеры из учебников, но и сведения из научно-популярных и научных статей, демонстрируем результаты собственных научных исследований сотрудников, консультируемся со специалистами. В частности, музей поддерживает тесные научные связи с кафедрой биологической эволюции МГУ и Институтом проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова. Если показывать современный уровень науки, проблемные и нерешённые вопросы, то у посетителей может сложиться мнение, что в теории эволюции вообще всё зыбко и непонятно. Поэтому мы стараемся показывать уже «устоявшиеся» бесспорные факты, пусть и не столь «современные» — 20—30-летней давности. Как часто меняются экспозиции в музеях мира, сказать не могу — это зависит от политики конкретного музея. Наша экспозиция относительно молодая, ей чуть более 10 лет, но за этот срок мы её уже практически полностью обновили.

На мой взгляд, наш музей несколько отстаёт от западных в средствах музейного показа. В европейских музеях посетителям постоянно предлагают что-нибудь потрогать, подвигать, послушать и все интерактивные средства органически вплетены в общую логическую канву экспозиции. Наш музей пока более «академичен»: основное средство подачи материала — экспонаты и сопроводительные тексты к ним. Но и здесь мы не стоим на месте: в постоянной экспозиции периодически появляются новые интерактивные экспонаты — аудиоблоки, «живые этикетки», «меховые стенды» и пр. (приходите, сами увидите). Готовится к вводу в эксплуатацию интерактивный комплекс «Пройди путём эволюции», есть планы переделать по принципу интерактивной экспозиции зал «Этапы познания живой природы».

А знают ли в Великобритании, кто такой Чарльз Дарвин? Или он, как Диккенс, там в забвении?

Дарвина в Великобритании знают все, хотя бы потому, что его портрет изображён на десятифунтовой купюре. И почитают как великого учёного: его могила находится в Вестминстерском аббатстве рядом с могилой Ньютона. Другое дело, что, как и во всём мире, отношение к его научным трудам у широкой общественности неоднозначно.

В Великобритании есть музей Дарвина. Он находится в пригороде Лондона, г. Дауне, доме, где Дарвин жил со своей семьёй. Там есть небольшая экспозиция по теории эволюции, но в целом это дом-музей учёного. В Музее естественной истории в Лондоне недавно открылся новый Дарвиновский центр — пристройка к основному зданию музея. По сути это фондохранилище, где хранятся научные коллекции музея. Там, в частности, есть сборы самого Дарвина, которые он делал во время путешествия на «Бигле», и это всё, что связывает центр с учёным. Как объясняют сотрудники музея, они назвали хранилище научных коллекций музея именем Дарвина, чтобы подчеркнуть его вклад в формирование биологии в качестве современной научной дисциплины. Дарвиновский центр доступен для посетителей, в нём они могут ознакомиться с назначением и спецификой научных коллекций, с условиями их хранения и работой научных сотрудников.

Интересно, почему больше всего судебных процессов против преподавания теории Дарвина в школе происходит в США — англоязычной стране, вечном союзнике Великобритании?

Судебные процессы против преподавания теории Дарвина происходили не только в США, а, например, ещё в Сербии, Италии, а теперь и в России. Но только в США судебные слушания против Дарвина добивались успеха. Связано это, скорее всего, с политическим устройством Штатов. В любой другой стране запрет на преподавание пришлось бы вводить повсеместно, что невозможно, поскольку без эволюционной теории биология перестанет существовать как наука. А в США процедура принятия судебных решений упрощена: не нравятся законы одного штата — переезжай в другой. Многие там так и живут.

Фото: Игорь Константинов.

СВЕЖИЙ ВОЗДУХ, СУПЕРОКСИД И ЗДОРОВЬЕ

Человек появился и развивался в воздушной среде, пятую часть которой составляет кислород. Удары космических частиц, естественная радиоактивность почвы, электрические разряды молний превращают молекулы кислорода в положительно и отрицательно заряженные ионы. О том, что отрицательные аэроионы полезны для здоровья, известно уже давно. К примеру, оздоровительный эффект прогулок на свежем воздухе во многом связан с аэроионами (ведь в помещениях, в городском воздухе аэроионов очень мало). Но что именно вызывает бодрость? Выяснилось, что за благотворное влияние на организм отрицательно заряженных аэроионов отвечает биохимический «пасынок» кислорода — супероксидный анион-радикал $O_2^{\bullet -}$.

Доктор биологических наук Наум ГОЛЬДШТЕЙН, Роман ГОЛЬДШТЕЙН.

«Человеческое тело, погружённое в атмосферу... не может не испытывать со всех сторон действия атмосферного электричества. Всеми своими дышащими порами кожной поверхности наше тело всасывает электрическую материю. Сухая губка, брошенная в воду, представляет собой лишь слабый образ того, как человеческое тело впитывает из воздуха электрическую субстанцию. ...Воздух беспрерывно через лёгкие подводит к внутренним органам всё новые и новые порции электричества». Так образно, но, как выяснилось позднее, совершенно неправильно представлял воздействие атмосферного электричества на организм французский естествоиспытатель аббат Пьер Бертолон (1742—1800). Лишь в конце XIX века были обнаружены материальные носители электрических зарядов в атмосфере — положительно и отрицательно заряженные ионы, получившие название «аэроионов».

Атмосферные ионы в природе образуются под действием естественных ионизаторов, в основном космических лучей и радиоактивных минералов. У поверхности Земли в 1 см^3 воздуха содержится в среднем около 1000 пар ионов. В воздухе промышленных городов содержание аэроионов падает до 300 пар на 1 см^3. Если учесть общее число молекул в 1 см^3 воздуха, концентрация аэроионов ничтожно мала: на один ион приходится примерно 10^{16} нейтральных молекул. Однако их влияние на человека чрезвычайно велико.

Основная заслуга в изучении биологической роли аэроионов принадлежит, несомненно, русскому учёному А. Л. Чижевскому (1897—1964). На протяжении XX века отношение к этому фактору воздушной среды претерпело ряд метаморфоз — от эйфории, вызванной верой в целительные свойства аэроионов, до отрицания биологической активности этих частиц и почти полного их забвения. В последние годы, однако, нам удалось установить, что среди полутора

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

десятков кислородсодержащих ионов (O^-, O_2^-, O_3^-, O_4^-, NO_2^-, NO_3^-, CO_4^- и другие), есть один-единственный носитель целебных свойств, приписываемых аэроионам, — супероксидный анион-радикал $O_2^{\cdot -}$ (будем называть его супероксидом). Мы получили убедительные доказательства высокой физиологической активности этой частицы.

К удивлению исследователей оказалось, что биологическая активность атмосферного супероксида связана не с электрическим зарядом, как это считалось раньше, но исключительно с тем, что это — свободный радикал (радикалы — частицы, имеющие неспаренные электроны). Непосредственные «приёмники» радикала $O_2^{\cdot -}$ в организме не бронхи или лёгкие (на самом деле ни в бронхи, ни в лёгкие отрицательно заряженные ионы не проникают), а рецепторы слизистой оболочки полости носа. В рецепторах носа $O_2^{\cdot -}$ возбуждает сигналы, которые поступают далее в регуляторные центры головного мозга, в первую очередь в гипоталамус. Эти результаты оказались удивительно созвучны представлениям великого Ж.-Б. Ламарка (1744—1829), полагавшего, что проникший в живой организм из воздуха «электрический флюид» преобразуется в нервный флюид, свойственный живым существам. Теория электрического флюида давно канула в Лету, однако догадка Ламарка оказалась провидческой. Об этом свидетельствуют специально поставленные опыты, в которых исследовалось, как супероксид вдыхаемого воздуха влияет на поведение животных и функции мозговых структур.

СУПЕРОКСИД И ПОВЕДЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Лабораторных животных помещали на несколько дней в азотно-кислородную атмосферу, обогащаемую супероксидом $O_2^{\cdot -}$. Уже через несколько минут животные становились более активными. Через пару дней были обнаружены признаки стимуляции гипоталамуса и гипофиза – эндокринной железы, связанной с гипоталамусом множеством нервных и гуморальных связей. Напротив, полное удаление $O_2^{\cdot -}$ из обычного атмосферного воздуха приводило к истощению и разрушению структур гипофиза и нейронов гипоталамуса. Процессы разрушения были столь значительными, что все подопытные животные вскоре погибали. Своевременное добавление в воздух супероксида позволило нам сохранить жизнь животным и обратить вспять деструктивные процессы. Эти удивительные результаты подтвердили, что супероксид играет ключевую роль в биологических эффектах аэроионов.

Важным следствием этих открытий стала возможность использовать ингаляции искусственного супероксида в лечебных целях. По аналогии с отрицательными аэроионами первые клинические испытания супероксида были проведены у больных бронхиальной астмой. Выяснилось, что лечебное действие супероксида у этих больных значительно эффективнее по сравнению с отрицательными аэроионами. В дальнейшем были выявлены лечебные эффекты супероксида также при лечении заболеваний, связанных с нарушениями функций мозга. В первую очередь таких, как болезнь Паркинсона, гипертония, депрессия, боли и мигрени, последствия стресса или синдром хронической усталости.

Эффективным оказался также относительно стабильный продукт химических превращений супероксида – перекись водорода H_2O_2. Незначительные количества перекиси водорода образуются в реакции супероксида с парами воды в полости носа и дыхательных путей. Выяснилось, что распылением в полости носа H_2O_2 можно воспроизвести большинство эффектов $O_2^{\cdot -}$.

Вводимые в полость носа в лечебных целях $O_2^{\cdot -}$ и H_2O_2 применяются в очень низких концентрациях и дозах. Как показал 25-летний экспериментальный и клинический опыт, нежелательные побочные эффекты при этом не развиваются.

Радикальная природа «главного» иона из пула аэроионов вместе с вовлечением в ответные реакции гипоталамуса и других структур центральной нервной системы открыли новые, ранее неизвестные области лечебного применения супероксида и перекиси водорода. Были созданы новые приборы, лекарства и способы лечения различных болезней.

КАК СУПЕРОКСИД И ПЕРЕКИСЬ ВОДОРОДА ВОЗДЕЙСТВУЮТ НА МОЗГ

Гипоталамус позвоночных животных и человека — это важный центр координации и управления жизненно важными функциями организма. Чтобы управлять, необходимо владеть информацией об объекте управления. В этом смысле гипоталамус — уникальная структура. «Глазом мозга, обращённым во внутреннюю среду организма» образно называл этот небольшой отдел мозга выдающийся отечественный невролог академик А. М. Вейн. «Глазами» гипоталамусу служат чувствительные клетки, воспринимающие все важные для организма изменения уровней гормонов, глюкозы, кислотности, осмотического давления и других параметров крови и спинномозговой жидкости.

Гипоталамус оценивает также информацию из внешней среды, например сигналы от обонятельных рецепторов. Эти рецепторы, однако, нечувствительны к атмосферному супероксиду. Недавно внимание учёных, а позднее и широкой публики, привлекли другие чувствительные структуры носа — рецепторы вомероназального органа — миниатюрного рецепторного органа, расположенного симметрично в слизистой носовой перегородки. Большинство вомероназальных рецепторов воспринимают химические сигналы половых аттрактантов — феромонов, которые участвуют в регуляции полового поведения у животных и, возможно, у человека (см. «Наука и жизнь», № 7,2005). Предполагается, что некоторые рецепторы вомероназального органа чувствительны также к содержащемуся в воздухе супероксиду. Как ни слабы эти сигналы, благодаря биохимическим механизмам они,

В полости носа находится вомероназальная зона — приёмник супероксида, который влияет на функции мозговых структур.

как и многие другие, могут быть усилены в 10^6—10^{10} раз, после чего поступают в гипоталамус. Не случайно поэтому вомероназальный орган был назван «перископом мозга» в окружающий мир.

В ответ на полученную информацию в структурах гипоталамуса синтезируются регуляторные вещества — своеобразные биохимические «вожжи», стимулирующие (либерины) или угнетающие (статины) выработку гормонов гипофизом. Гипоталамус синтезирует также собственные гормоны, которые регулируют водно-солевой обмен, тонус кровеносных сосудов, поведенческие реакции, а также функции щитовидной и половых желез.

От гипоталамуса регуляторные нервные импульсы передаются по нейронам и в другие отделы головного мозга. Регуляторные «следы» были обнаружены в базальных ганглиях, стволе мозга, центрах лимбической системы, а также в коре — «высшем распорядителе и распределителе функций организма животного и человека», по определению И. П. Павлова. Известно, что повреждения базальных ганглиев приводят к нарушению целенаправленных движений при болезни Паркинсона, нейроны ствола участвуют в регуляции артериального давления, работы сердца, пищеварительного тракта, а центры лимбической системы контролируют эмоции.

Столь широкий диапазон функций и нервных связей гипоталамуса позволяет объяснить многогранность лечебных и профилактических эффектов $O_2^{\cdot-}$. У здорового человека супероксид, воздействуя через гипоталамус на структуры мозга, обеспечивает адаптацию к действию стресс-факторов, нормализацию углеводного и белкового обмена, поддержание активности иммунной и гормональной систем.

ЧТО МОЖЕТ СУПЕРОКСИД?

И супероксид, и перекись водорода относятся к так называемым активным формам кислорода наряду с синглетным кислородом $^1O_2$ и гидроксильным радикалом $^{\cdot}OH$. Долгое время считалось, что эти молекулы и ионы, которые образуются в каждом организме в процессах окислительного метаболизма, могут быть причиной окислительного стресса, гибели клеток и возникновения многих болезней. Выяснилось, однако, что по крайней мере для некоторых активных форм кислорода природа нашла конструктивное применение, например в регуляции процессов клеточного деления, проницаемости мембран и экспрессии генов. Не менее важным оказался для живых организмов также супероксид атмосферного воздуха.

На протяжении многих десятилетий интерес к аэроионам поддерживался благодаря описаниям зачастую не доказанных лечебных свойств этих частиц. Поэтому легко представить себе чувства исследователей, обнаруживших реальное лечебное действие супероксида.

Области лечебного применения супероксида и перекиси водорода объединяют заболевания, непосредственно связанные с патологией ЦНС, и болезни, в лечении которых сочетаются центральное и местное воздействия (третья изученная область успешного применения супероксида — лечение ожогов и ран — в этой статье не рассматривается).

К первым относятся, например, болезнь Паркинсона, рассеянный склероз, нарушения мозгового кровообращения, последствия черепно-мозговой травмы и инсульта мозга, гипертоническая болезнь, энцефалопатии, депрессии, боль, детский церебральный паралич, а также некоторые психические заболевания и абстинентный синдром. Другая группа болезней представлена бронхо-лёгочной патологией. Примером может служить бронхиальная астма и, возможно, лёгочный туберкулёз.

Более или менее успешное применение «классических» аэроионов при бронхиальной астме было описано неоднократно. Мы отметим лишь, что лечебное действие супероксида при лечении астмы выражено значительно сильнее. Это связано не только с воздействием на рецепторы носа более высоких, по сравнению с аэроионами, доз супероксида, но также с действием перекиси водорода, которая образуется в дыхательных путях из радикала $O_2^{\cdot-}$. Здесь важно подчеркнуть, что электрический заряд аэроионов и супероксида нейтрализуется уже в полости носа и носоглотке, дальше которых эти частицы не проникают. В то же время электрически нейтральная H_2O_2 проникает в глубокие отделы дыхательного тракта. «Тренировка» бронхов и лёгких исчезающе малыми концентрациями H_2O_2 повышает устойчивость этих органов к действию воспалительных агентов, провоцирующих болезнь. Образование H_2O_2 из супероксида окончательно развеяло научный миф последователей П. Бертолона о проникновении отрицательных аэроионов в лёгкие. ⇨

Супероксид и болезнь Паркинсона. В 1817 году английским врачом Дж. Паркинсоном была подробно описана болезнь, известная ранее как «дрожательный паралич». Впоследствии это нейродегенеративное заболевание мозга получило название «болезнь Паркинсона». Одной из основных причин болезни является окислительный стресс, вызывающий разрушение в структурах базальных ганглиев тех нейронов, которые вырабатывают дофамин — тормозной нейромедиатор (химический передатчик импульсов между нервными клетками мозга). Дефицит дофамина приводит к нарушению баланса нейромедиаторов и появлению различных признаков заболевания. Симптомы болезни не ограничиваются дрожанием конечностей и головы (тремор покоя), скованностью и нарушениями походки. Нередко наблюдаются также депрессия, нарушения мимики и речи. Усиливаются сальность кожи лица, слюнотечение.

Применение супероксида открыло новые возможности лечения этих больных. Воздействие супероксидом или очень низкими дозами H_2O_2 на рецепторы слизистой носа активирует каскад рефлекторных реакций в структурах мозга, способствуя сохранению дофамина и уменьшению окислительного стресса. Клинически это проявляется в улучшении большинства нарушенных функций. Важно также, что вводимые в полость носа $O_2^{\cdot -}$ или H_2O_2 позволяют снизить дозы и уменьшить побочные эффекты общепринятых антипаркинсонических лекарств.

Рассеянный склероз — самое распространённое хроническое воспалительное заболевание нейронов центральной нервной системы. Болезнь, которая поражает преимущественно лиц молодого трудоспособного возраста, была впервые описана в 1835 году французским врачом Л.-Ж. Крювелье. Он же дал первое название болезни: «островковый склероз». Основные нарушения в центральной нервной системе вызваны разрушением миелиновых оболочек нейронов, а также отёком и воспалением сосудов мозга. Рассеянный склероз – коварная болезнь. В середине XX века американский врач Дж. Куртцке установил, что можно выявить до 685 симптомов рассеянного склероза, однако он не смог выделить ни одного, специфического для этого заболевания.

В отличие от обычных лекарств, введённые в полость носа $O_2^{\cdot -}$ или H_2O_2 воздействуют одновременно на все вовлечённые системы мозга — нейромедиаторные, нейрогуморальные и антиокислительные. Уже после одной-двух недель лечения у больных нормализуются функции нейромедиаторов, активируется продукция гормонов — адренокортикотропного и кортизола, уменьшается окислительный стресс. В исследовании на большом контингенте больных (около 700 человек) было показано, что после двух-трёх месяцев лечения у большинства стабилизируется улучшение двигательных функций и уменьшение симптомов астении (от греч. asthenia — бессилие, слабость).

Боль. Известному канадскому исследователю боли Р. Мелцаку принадлежит горькая мысль о том, что боль принесла человечеству больше страданий, чем даже сама смерть. И хотя болевые сигналы играют в организме охранительную роль, победа над сильной болью является одной из важнейших задач медицины.

Удивительно, что при всей сложности и многогранности физиологии боли в решение проблемы оказались вовлечёнными аэроионы. Первое сообщение появилось в 1957 году, когда врачи одной из больниц в Филадельфии (США) обратили внимание на уменьшение послеоперационных болей у пациентов, получавших ингаляции аэроионов. К сожалению, этот эффект не получил в тот период объяснения и вскоре был предан забвению. Спустя 30 лет, в другой стране, мы вернулись к этим фактам и провели свои исследования, теперь уже на новой научной основе. Выяснилось, что воздействие на рецепторы носа супероксидом или спреем H_2O_2 усиливает болеутоляющее действие низких доз анальгетиков. Результаты оказались тем более интересными, что в экспериментах сами по себе $O_2^{\cdot -}$ и H_2O_2 не уменьшали боль и даже незначительно повышали болевую

Ингаляция супероксида усиливает болеутоляющее действие анальгетиков.
Введение низкой (пороговой) дозы анальгетика отдельно от ингаляции супероксида (а) не уменьшает болевой чувствительность у крыс. Введение этой же дозы анальгетика после ингаляции супероксида (б) значительно уменьшает боль.

чувствительность. Усиление действия анальгетиков развивалось только при сочетаниях супероксид/анальгетик или H_2O_2/анальгетик. Впоследствии это открытие нашло применение в создании новых лекарств для лечения боли.

СУПЕРОКСИД, ПЕРЕКИСЬ ВОДОРОДА И ЛЕКАРСТВА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Предусмотрительная природа нашла способ защитить мозг от неконтролируемого проникновения различных веществ. Эту функцию выполняет гематоэнцефалический барьер – особый клеточный заслон, оберегающий клетки мозга от проникновения из крови и спинномозговой жидкости чужеродных или вредных соединений. Только в области гипоталамуса природа предусмотрела менее жёсткий контроль проницаемости. На практике это означает, что умение использовать такое свойство может открыть уникальную возможность регулируемого приоткрывания «дверцы» в мозг. Понятно, что обнаруженные гипоталамические эффекты супероксида и H_2O_2 открыли удивительные возможности их лечебного применения.

В ряде случаев нам действительно удалось с помощью супероксида и H_2O_2 кратковременно ослабить «цензуру» гематоэнцефалического барьера и обеспечить проникновение в мозг лекарственных веществ. Этот принцип и был положен в основу при создании лекарств нового поколения. Главная их особенность состоит именно в том, что вводимые совместно с H_2O_2 в полость носа лечебные субстанции поступают непосредственно в мозг, легко преодолевая гематоэнцефалический барьер. Используя этот принцип, удалось доставить в мозг даже те лекарственные вещества, которые обычно сквозь барьер не проникают.

Наиболее ярким примером может служить дофамин. Мы уже знаем, что при болезни Паркинсона уровень дофамина в базальных ганглиях мозга снижен. Благодаря этому открытию, сделанному ещё в 60-е годы прошлого века, было создано эффективное лекарство для лечения болезни, а авторы открытия в 2000 году (спустя почти 40 лет!) были удостоены Нобелевской премии.

Поскольку собственно дофамин при всех известных способах введения не проникает через гематоэнцефалический барьер, в лечебных целях используют вещество-предшественник дофамина под названием леводопа (L-ДОФА). Леводопа до сих пор считается «золотым стандартом» в лечении болезни Паркинсона, хотя время показало, что это лекарство не лишено серьёзных недостатков. Основной недостаток связан с «преждевременными» биохимическими превращениями леводопы по пути в мозг, что снижает лечебное действие и вызывает нежелательные побочные эффекты. Поэтому в настоящее время леводопа применяется в комбинации с другими субстанциями.

Нарушение баланса дофаминергической и холинергической систем при болезни Паркинсона (схема).
(1) В норме в базальных ганглиях поддерживается равновесие между дофаминергической и холинергической системами.
(2) При болезни Паркинсона равновесие нарушается.
(3) Для уменьшения активности холинергической системы применяют лекарства — холинолитики (возможны побочные эффекты).
(4) Спрей перекиси водорода и супероксид дополнительно активируют дофаминергическую систему (со стрелкой), усиливают действие леводопы и других лекарств, способствуют сохранению нервных клеток (побочные эффекты отсутствуют).

Супероксид и его производные кратковременно повышают проницаемость гематоэнцефалического барьера, и теперь уже не леводопа, а собственно дофамин за считанные минуты поступает в мозг. На этом принципе создано новое лекарство. Лечебная доза дофамина в новом лекарстве значительно ниже, чем аналогичная по эффекту доза L-ДОФА, что значительно уменьшает опасность побочных эффектов. Прототип лекарства проверен на животных и апробирован в клинике. В дальнейшем были разработаны и другие препараты, в том числе для лечения депрессии, мигрени и боли. Разрабатываются также средства с гипотензивным и противосудорожным действием.

Применение в клинике супероксида и H_2O_2, как и создание лекарств нового поколения стали возможными только благодаря открытию действующего начала аэроионов – супероксид-радикала $O_2^{\cdot -}$. Поэтому в завершение мы обратимся к замечательному высказыванию американского биохимика Э. Рэкера о том, что «нет ничего практичнее хорошей теории». Сейчас очень многое прояснилось, но в этой ясности заложены 35 лет занятий аэроионами, супероксидом и его производными. Занятий, открывших новые перспективы применения супероксида в медицине.

● В Геркулануме, который был уничтожен извержением Везувия вместе с Помпеями почти 2000 лет назад, вблизи водоёма, из которого город брал питьевую воду, найдена каменная плита с надписью: «Тот, кто будет сваливать сюда отбросы, пусть знает, что это запрещено. Если кто-то нарушит это предписание, свободный гражданин заплатит штраф, а раба высекут на месте преступления».

● Впервые с XIX века средний годовой доход англичан в 2008 году превысил таковой у американцев. За год средний британец заработал 46 700 долларов, а средний американец — 46 200 долларов.

● Древние кувшины для воды лежат на одном из холмов в Ливийской пустыне. Место так и называется — Холм Горшков. Археологи обнаружили это скопление глиняной посуды ещё в 1912 году, но только в 1980 году смогли методом термолюминесценции определить возраст керамики — ей около 2500 лет. Это была база, где хранились запасы воды для египетских купцов, доставлявших фараонам через пустыню слоновую кость и золото из Африки.

● Как известно, рыба фугу, считающаяся в Японии деликатесом, бывает смертельно опасна из-за яда, накапливающегося в её печени, икре и молоках. Готовить фугу разрешено только поварам, прошедшим специальный курс обучения и имеющим соответствующий диплом. Но свой яд рыба получает из микроскопических планктонных водорослей, иногда размножающихся в море. Японские биологи научились разводить фугу в искусственных условиях, в воде, прошедшей фильтрацию, и получают гарантированно безопасный продукт по вкусу ничуть не хуже природного. Однако японские рестораторы выступили с требованием запретить разведение фугу, чтобы старинная традиция «деликатеса с риском» сохранялась.

● Как отмечалось на конгрессе дерматологов, проходившем недавно в Сиднее (Австралия), 10% жителей континента жалуются на аллергию на тот или иной пищевой продукт. Тогда как на самом деле медицинское обследование действительно находит аллергию только у одного-двух процентов.

● Средний французский клерк ежедневно отправляет на принтер 28 страниц текста.

● Из-за распространения интернет-сайтов с возможностью скачивания музыки (нередко даже бесплатно) во всём мире упали продажи компакт-дисков. Поэтому музыканты вынуждены больше ездить с «живыми» концертами, а это вредит окружающей среде. По данным английского журнала «Экономист», каждый концерт рок-группы на стадионе приводит к выбросу в атмосферу 500—1000 тонн углекислого газа. Подсчитаны только выбросы, возникающие при транспортировке самого оркестра, инструментов, аппаратуры и при выработке на электростанциях энергии для питания мощных усилителей, но не учтены выбросы,

связанные с доставкой нескольких тысяч слушателей на стадион и по домам.

о Некая американская фирма предлагает новый вид сватовства: по ДНК. Сдав образец своих генов, вы можете надеяться, что за немалую сумму компания подберёт вам в своём банке данных суженого с «подходящей» для долгого и счастливого брака ДНК.

● В одном из вегетарианских ресторанов Токио налажено производство морковной красной икры по методике, разработанной в своё время академиком Несмеяновым. Морковное пюре с альгинатами (желеобразные вещества из морских водорослей) и вкусовыми добавками по каплям выдавливают из больших шприцов в сосуд

с раствором хлористого кальция. Там капли сворачиваются в студенистые шарики, напоминающие лососёвую икру.

● Формы для литья под давлением деталей конструктора «Лего» изготавливаются с допуском 5 микрон.

● Медленнее всех развивающаяся рептилия — один из видов мадагаскарских хамелеонов. От откладки яйца до вылупления маленького хамелеончика проходит семь месяцев, а ещё через пять месяцев животное умирает от старости. Поэтому родители никогда не видят детей.

● Амазонский речной дельфин несёт букет из водорослей приглянувшейся самке. Это единственный известный случай подношения букетов у млекопитающих (кроме, разумеется, человека).

● Несколько лет назад английские исследователи подметили любопытную закономерность: чаще побеждают те спортсмены, которые одеты в форму красного цвета. Тогда авторы работы предположили, что яркий цвет стимулирует спортсмена. Однако недавно группа немецких учёных демонстрировала спортивным арбитрам видеозаписи 42 схваток тэквондо, в которых один соперник был одет в синюю, а другой в красную куртку. Судей просили поставить оценку борцам. А потом им показали схватки тех же пар, но поменявших цвета своих курток. Оказалось, что при примерном равенстве сил судьи чаще дают больше очков тому, кто в красной форме. Разница может доходить до 13%. Таким образом, к красному цвету неравнодушны рефери, а не спортсмены.

● Всем известно, что в Древнем Египте кошки обожествлялись и после смерти их мумифицировали. Менее известно, что в 1888 году, когда египетские крестьяне нашли при вспашке поля целое кладбище кошек, 19 тонн кошачьих мумий были проданы в Англию для размола на удобрение.

● Самый древний пожар пылает в Австралии: уже 6000 лет там горят залежи угля.

● На юге Китая работает дюжина ферм по разведению тигров, где живут около 4000 полосатых хищников. Их выращивают ради шкуры и на сырьё для традиционных китайских лекарств. В китайской медицине используются жёлчь тигра, его кости, печень и другие органы. Однако убить тигра в тайге в 250 раз дешевле, чем вырастить на ферме, так что проблема браконьерства разведением в неволе не снимается.

ФИТОНЦИДНЫЕ

Кандидат биологических наук Наталья ЦЫБУЛЯ, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск).

Фото: Дмитрий Карнаухов, Юрий Овчинников, Алла Серая.

Хорошо известно, что воздушная среда наших квартир и служебных помещений далека от идеальной. Но её можно значительно улучшить с помощью комнатных растений. К такому выводу пришли учёные Центрального сибирского ботанического сада СО РАН. Более двадцати лет они ведут исследования по использованию влияния определённых видов комнатных растений на микрофлору замкнутых пространств. Получен патент РФ на разработанный ими метод санации помещений с помощью фитонцидных растений.

С глубокой древности люди стремились украсить своё жилище растениями. Интерьерное озеленение возникло как элемент культуры человека, отвечающий его эстетическим потребностям. Человек ощущал себя единым целым с природой, к ней он и обращался, перенося её малую частицу в свой дом. Стремление это было интуитивным. Современный научный подход к интерьерному озеленению подразумевает сочетание эстетического восприятия красоты формы, окраски цветков и листьев с другой, полезной функцией растений: они улучшают состав воздуха и очищают атмосферу.

НАУЧНЫЙ ПОДХОД К ОЗЕЛЕНЕНИЮ

Долгое время растения для оформления интерьера выбирали спонтанно, без учёта их особенностей. В конце 60-х — начале 70-х годов прошлого века группа учёных из Центрального республиканского ботанического сада Академии наук Украины во главе с академиком Андреем Михайловичем Гродзинским теоретически обосновала новое направление ботанической науки, получившее название «фитодизайн» (от греческого *phyton* — растение и английского *design* — проектировать, конструировать).

Фитодизайн — научно обоснованный метод использования растений для улучшения среды обитания в искусственных системах. В его функции входят: очищение воздушного пространства от пыли, токсичных грибков, химических соединений, патогенных бактерий и вирусов; ионизация и увлажнение помещений; звукопоглощение; обогащение воздуха биогенными веществами, благотворно действующими на общее состояние организма человека; создание приятной и комфортной обстановки.

В настоящее время выделяются два научных направления фитодизайна: экологическое (оздоровление воздушной среды помещений) и медицинское (фитонцидотерапия, эстетотерапия). Для подбора растений с целью очистки воздушной среды помещений от различного рода химических газообразных загрязнителей изучаются газопоглотительные свойства растений. Для оценки антимикробного воздействия определяется фитонцидная активность летучих выделений растений. Для определения воздействия летучих выделений на организм человека проводятся комплексные медицинские исследования и изучение

Один из лучших фитофильтров — фикус Бенджамина.

химического состава летучих биологически активных веществ.

О том, что растения очищают воздух и выделяют в атмосферу летучие соединения, было известно много веков назад. Ещё Гиппократ рекомендовал использовать растения в том виде, в каком их создала природа. Однако тот факт, что они влияют на микроорганизмы, патогенные для человека, стал известен лишь в конце 20-х — начале 30-х годов XX века, когда русский учёный, профессор Борис Петрович Токин и его ученики открыли своеобразное явление в растительном мире — фитонцидные свойства растений.

Способность летучих биологически активных веществ растений убивать и подавлять рост и развитие микроорганизмов в воздухе закрытых помещений обусловлена химическим составом этих веществ. Именно от него во многом зависит специфичность действия определённых видов растений на различные микроорганизмы. Так, например, нами установлено, что виды семейства миртовых активны в отношении таких распространённых бактерий, как стафилококк, стрептококк и неактивны в отношении другой условно-патогенной бактерии — кишечной палочки. Многие виды бегоний, проявившие активность в отношении к стафилококку и к грибам, оказались неактивными в отношении кишечной палочки, а некоторые виды семейства молочайных и папоротников (адиантум венерин волос, циртомиум серповидный) показали выраженную активность к дрожжеподобным грибам рода кандида. Универсальную активность к перечисленным выше болезнетворным микроорганизмам проявляют виды рода каланхоэ, сансевьера трёхполосая, плющ обыкновенный, герань зональная, аспидистра высокая, лавр благородный, цитрус лимон, кофе аравийское, плосковеточник восточный.

В Центральном сибирском ботаническом саду СО РАН за последние 20 лет совместно с микробиологами Центра клинической и экспериментальной медицины РАМН изучена антимикробная активность летучих выделений 107 видов тропических и субтропических растений из 28 семейств. Из них 82 вида проявили выраженную активность в отношении стафилококка, 66 видов — в отношении кишечной палочки, 62 вида — в отношении дрожжеподобных грибов рода кандида. Особенно чувствительными к воздействию фитонцидов растений оказались бактерии рода стафилококк.

Уникальными бактерицидными свойствами обладает мирт обыкновенный. Благодаря эфирному маслу, содержащемуся в листьях, это растение уничтожает до 80% микробов, насчитывающихся в воздухе помещений.

Многие из перечисленных выше растений помимо выраженного антимикробного действия оказывают также оздоравливающее воздействие на организм человека. Так, фитонциды мирта обыкновенного и розмарина лекарственного повышают иммунитет человека к острым респираторным заболеваниям. Летучие биологически активные вещества кофейного дерева и лавра благородного благотворно влияют на сердечную

Чашки Петри с замерами воздуха в студенческой аудитории. На фото вверху — до начала занятий, внизу — после занятий: резко возросло число плесневых грибов (справа) и бактерий (слева).

Высокой биологической активностью отличаются растения рода Цитрус. На фото: цитрус сетчатый, или мандарин сетчатый Уншиу.

деятельность. Запах листьев лимона и других цитрусовых даёт ощущение бодрости. Всем известная герань душистая обладает успокаивающим действием, её рекомендуют при заболеваниях нервной системы и бессоннице.

АТАКА НА МИКРОБЫ

В воздухе закрытых помещений встречаются самые разные микроорганизмы, в том числе и болезнетворные. Количественный и качественный состав микрофлоры является санитарным показателем степени загрязнённости воздушной среды.

Проведённое нами обследование состава воздушной микрофлоры детских учреждений в различных регионах страны (в Новосибирске, Томске, Орле, на Сахалине) показало, что количество болезнетворных микроорганизмов в 1 м^3 воздуха, в условно принятых единицах КОЕ (колоний образующих единиц), как правило, превышает установленную санитарную норму (2 тыс. КОЕ/м^3) в два-три раза и более. При высокой микробной загрязнённости условно-патогенный стафилококк составляет 15—25% от общего числа микроорганизмов воздуха. В тех помещениях, где имелись хорошо ухоженные фитонцидные растения с площадью листьев более 0,01 м^2 в пересчёте на 1 м^3, микробная загрязнённость воздушной среды оказалась низкой.

Вопрос об ассортименте растений решался на основании качественного и количественного анализа микробной обсеменённости воздуха тех или иных помещений. Растения подбирали по нескольким принципам: исходя из общей микробной загрязнённости помещений и преобладания тех или иных видов микроорганизмов; с учётом микроэкологических условий помещений; в зависимости от специализации детского учреждения.

Высокая фитонцидная активность растений сохраняется на расстоянии до 3 м, далее заметно уменьшается и на расстоянии 5 м становится в два раза ниже, чем вблизи растений. Уже на третьи сутки после установки растений уровень микробной загрязнённости снижается в целом и выравнивается в различных точках наблюдения.

В результате проведённых опытов общая микробная загрязнённость помещений уменьшилась в 1,5—3,5 раза (на 30—70%), то есть приблизилась к нормальному уровню. Снижение произошло главным образом за счёт уменьшения числа бактерий рода стафилококк (см. графики на с. 63).

Конечно, каждое помещение детского сада имеет свою специфику. Например, игровые комнаты отличаются высокой микробной загрязнённостью споровыми культурами, стафилококками и стрептококками. В спальнях, расположенных отдельно от игровых комнат, наблюдается повышенное содержание энтеробактерий, попадающих в воздух с постельного белья. Для всех этих помещений мы рекомендовали специальный ассортимент растений, обладающих высокой антимикробной активностью в отношении соответствующих микроорганизмов. Среди них: аспидистра высокая, эухарис крупноцветковый, бегония Фишера, бегония рициполистная, бегония светящаяся, кофейное дерево, колеус ги-

РАДИУС ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕТУЧИХ ВЫДЕЛЕНИЙ МИРТА ОБЫКНОВЕННОГО

Наблюдается явная зависимость числа колоний микроорганизмов от удалённости растений. Максимальная зависимость фитогенного поля сохраняется на расстоянии до 3 м, дальше заметно уменьшается, и на расстоянии 5 м она в два раза ниже, чем вблизи растений.

бридный, монстера Борзига, сансевьера трёхполосая, виды рода спатифиллюм, виды рода фикус.

И хотя фитодизайн в практике реабилитации детей с частыми респираторными заболеваниями выполняет лишь вспомогательную роль (снижение продолжительности заболеваний, отсутствие бактериальных осложнений, лёгкое течение заболевания), он может принести большую пользу при сравнительно небольших затратах на озеленение. Говоря о достоинствах метода, очень важно также подчеркнуть, что фитодизайн способствует формированию природоохранного мышления у детей. Ухаживая за растениями, они с раннего детства приобщаются к миру живой природы.

ЭКОЛОГИЯ ПОМЕЩЕНИЙ И РАСТЕНИЯ

Помимо микроорганизмов и обычной пыли воздух большинства наших помещений содержит повышенное количество разнообразных химических загрязнителей. Их источниками являются современные строительные материалы, ковровые покрытия, обивочные материалы и бытовая техника. Наибольшую опасность представляют отделочные материалы на полимерной основе, в частности древесно-волокнистые плиты, изготовленные с использованием фенолоформальдегидных смол. Такие плиты насыщают воздушную среду помещения фенолом, формальдегидом, аммиаком, ацетоном, толуолом. К источникам токсических веществ относятся также одежда и обувь из полимерных материалов (поливинилхлорида, полиизобутилена, фторорганического каучука и резины), не говоря уже о табачном дыме и постоянно поступающих извне выхлопных газах от транспорта.

Наши эксперименты показали, что при использовании

Микробная загрязнённость помещений детских садов г. Новосибирска до и после установки фитонцидных растений (предельно допустимая санитарная норма 2000 КОЕ/м³). Цифрами 1—7 обозначены детские сады; цифрой 8 — зимний сад детского сада № 450 «Сибирская сказка», занимающий территорию 500 м². Общая микробная загрязнённость здесь составляла всего 360—750 КОЕ/м³, несмотря на большое число детей и систематическое проведение экскурсий и занятий с ними. Стафилококк в воздухе зимнего сада отсутствовал.

Результаты замеров воздушной загрязнённости стафилококком в двух идентичных помещениях детского сада (с растениями и без них). Высота колонок соответствует суммарному числу колоний стафилококка, посеявшихся на питательную среду за соответствующее время наблюдения.

Богата эфирными маслами пеларгония душистая. На фото: растение во время цветения.

Бегония числится и среди растений, обладающих высокой антимикробной активностью. На фото (сверху вниз): бегонии маленькая, роскошная и фуксиевидная.

в помещениях растений-«фитофильтров» достигается устойчивое снижение (на 30—50%) концентрации опасного карбонильного соединения — формальдегида. Отлично абсорбирует формальдегид фикус Бенджамина. Одно растение этого вида семилетнего возраста, установленное в комнате объёмом 60 м^3, за сутки обеспечивает снижение концентрации формальдегида на 50% по сравнению с идентичными контрольными помещениями (постоянным источником формальдегида в этом случае являлись отделочные материалы, использованные при проведении ремонта). А в роли индикаторов качества воздуха могут выступать бегонии. Даже относительно низкие дозы формальдегида в лабораторных условиях приводят к сильным повреждениям их листьев.

Выраженными газопоглотительными свойствами обладают также хлорофитум хохлатый и каланхоэ Дегремона.

РАСТЕНИЯ-ПОМОЩНИКИ

Среди комнатных растений много таких, которые пригодны для озеленения подавляющего большинства типовых помещений.

В общественных помещениях с достаточной освещённостью, зимних садах или светлых залах с большими окнами хорошо разместить древесные субтропические растения, которым нужны прохладная зимовка и повышенная влажность воздуха. Это мирт, лавр, лимон, розмарин, аукуба.

Квартиры в панельных домах отличаются относительно низкой влажностью воздуха, особенно в зимнее время, и, как правило, высокой микробной загрязнённостью воздуха. Здесь хорошо выращивать всем известные неприхотливые и в то же время обладающие выраженной антимикробной активностью виды растений: алоэ, каланхоэ, крассулу, пеперомию, сансевьеру, плющ обыкновенный, эпипремнум перистый, эухарис крупноцветковый.

Повышают влажность воздуха в помещении любого типа растения рода циперус. В панельных зданиях с северной ориентацией окон можно посадить плющ обыкновенный, бегонии, пеперомии, хлорофитум хохлатый.

В помещениях, расположенных на первых этажах старых домов, как правило, с низкой освещённостью и повышенным содержанием в воздухе микроскопических плесневых грибов, желательно иметь теневыносливые виды бегоний, бегонию борщевиколистную и бегонию рицинолистную, которые обладают антифунгальными свойствами, предохраняющими от поражений плесенью. Помимо бегонии могут быть рекомендованы аукуба японская, кофейное дерево, плющ обыкновенный, аспидистра высокая, офиопогон японский, фикус Бенджамина, лимон.

В светлых комнатах библиотек и книгохранилищ предпочтительно устанавливать растения с выраженной активностью к грибной микрофлоре: папоротники, сортовые махровые формы нефролеписа, которые не спороносят (так как споры могут вызывать аллергию), виды семейства молочайные, бегонии (бегонию светящуюся, бегонию Бовери).

В лечебных учреждениях рекомендуем, посоветовавшись со специалистами, создавать в небольших комнатах — лечебных боксах — фитокомпозиции направленного фитотерапевтического воздействия, где могут проводиться сеансы фитонцидотерапии. Лечебный сеанс очень прост: нужно, сидя на расстоянии 50—60 см от растений, сделать три глубоких вдоха и выдоха, после чего дышать равномерно в течение 8—12 минут, а в конце сеанса вновь сделать три глубоких вдоха и выдоха. Для фитонцидотерапии особенно хороши мирт обыкновенный, кофе аравийское, лимон, розмарин лекарственный, лавр благородный. Листья растений в таких боксах должны быть обязательно чистыми, но не мокрыми.

В детских дошкольных и учебных учреждениях необходимо избегать использования в озеленении растений с ядовитым соком и аллергизирующим действием. К ним относятся: алоказия крупнокорневая, виды рода диффенбахия, молочай, синадениум, олеандр обыкновенный, примула обратноконическая.

Сегодня экологический фитодизайн уже применяется более чем в 30 детских учреждениях Новосибирска, а также в дошкольных образовательных учреждениях Томска, Южно-Сахалинска, Орла, Нижнего Тагила и др. Надеемся, что в скором будущем этот метод найдёт более широкое применение по всей России. Красота и уют, польза и взаимодополняемость человека и растений возвратят нас к гармонии взаимоотношений человека и природы.

● БЮРО СПРАВОК

О ФИТОНЦИДАХ

Фитонциды (от греч. *phyton* — растение и лат. *caedo* — убиваю) — образуемые растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие микроорганизмов.

Фитонцидная активность присуща всем растениям. В обычных природных условиях растения постоянно выделяют в окружающую среду биологически активные вещества. Однако интенсивность воздействия выделяемых веществ различна. Она зависит не только от видовой принадлежности растений, но и от физиологического состояния и стадии их развития, а также от экологических, климатических и сезонных условий.

Фитонциды — сложный комплекс химических соединений. Различают две его фракции: летучую и нелетучую. Летучая выделяется надземными частями растений — в воздух, подземными — в почву, а водными растениями — в воду. Нелетучие фракции фитонцидов — биологически активные вещества различной природы, находящиеся во внутритканевом соке растений.

С химической точки зрения летучие фракции фитонцидов представляют собой комплекс легко испаряющихся и газообразных соединений. Среди них встречаются соединения типа синильной кислоты, аммиака, низкомолекулярные предельные (метан, этан, пропан, бутан) и непредельные (этилен, пропилен, изобутилен, бутилен) углеводороды, летучие алифатические альдегиды, низкомолекулярные жирные кислоты и их эфиры, серосодержащие алифатические соединения, полиацитатные вещества, низкомолекулярные спирты (метанол, этанол и др.), терпеноиды, смолы и эфирные масла. Таким очень разнообразным химическим составом и объясняется специфичность действия разных видов комнатных растений на различные виды микроорганизмов.

Механизм действия летучих фракций фитонцидов заключается в том, что они вызывают разнообразные изменения микробной клетки: подавляют дыхание, растворяют и разрушают поверхностные слои и составные части протоплазмы, что приводит к последующим нарушениям внутриклеточного метаболизма и гибели бактерии. Маленькие дозы способны только снижать проницаемость мембран, уменьшая тем самым интенсивность внутриклеточных обменных процессов и активность аэробного дыхания микробов. Фитонциды не позволяют микроорганизмам создать собственные механизмы защиты. Существенно, что при этом не происходит изменений генетического аппарата микроорганизмов, то есть фитонциды не обладают мутагенными свойствами. Следовательно, широкое использование растительных выделений не способствует появлению видоизменённых, устойчивых форм бактерий.

ПАМЯТНИК ИНЖЕНЕРУ

Из телевизионных новостей узнал, что в Москве наконец-то поставили памятник Шухову. Не могли бы вы рассказать об этом событии более подробно?

Е. Малышев (г. Нижний Новгород).

В Москве на Сретенском бульваре в начале декабря прошлого года состоялось открытие памятника Владимиру Шухову (1853—1939). За появлением новых памятников в Москве порой бывает трудно уследить, но это первый и пока единственный монумент, увековечивающий память об инженере. Многие знают инженера Шухова как автора «шуховской башни» на Шаболовке. Патент на устройство сетчатых гиперболоидных башен Владимир Григорьевич получил в 1899 году, а первая башня по его проекту была построена на Всероссийской художественно-промышленной выставке в Нижнем Новгороде в 1896 году, ещё до получения патента. Потом были дебаркадер Киевского вокзала, перекрытия ГУМа, ЦУМа, Петровского пассажа, Музея изобразительных искусств, вращающаяся сцена Московского художественного театра. Трудно поверить, что изобретения одного человека могут быть столь всеохватны: паровые котлы, водонапорные башни, маяки, мосты, заводские цеха, гражданские здания, доменные печи, платформы для орудий, мины и минные взрыватели, резервуары для нефтепродуктов, танкеры, насосы, крекинг-заводы, нефтепроводы, — надо всем этим работал выдающийся учёный, инженер-изобретатель, почётный академик Академии наук СССР Владимир Григорьевич Шухов. Проект Московского водопровода в 1887 году был также создан Шуховым.

Памятник Шухову сооружён по проекту заслуженного художника России Салавата Александровича Щербакова.

В этом доме в Кривоколенном переулке, 11/13 жил В. Г. Шухов.

Десятитонный монумент выполнен из металла, на постаменте — изображения основных творений талантливого инженера: радиобашня, перекрытия Киевского вокзала и ГУМа, танкеры, нефтепроводы, крекинг-установки.

Средства на сооружение памятника подарены нефтяной компанией. Вероятно, это одна из причин размещения памятника на Сретенском бульваре, на фоне здания с вывеской «Лукойл». Есть и другая причина — значительную часть жизни Владимира Григорьевича прошла неподалёку. Сразу после окончания в 1880 году Московского технического училища он поступил на работу в находившуюся на Мясницкой улице, 20 строительную контору французского инженера А. В. Бари, где проработал не один десяток лет. А в 1922 году получил квартиру в Кривоколенном переулке и жил там до 1934 года.

Зинаида КОРОТКОВА.

● **ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ**

Я САДОВНИКОМ РОДИЛСЯ

На новой карте
городской
Приколоты флажки —
Здесь будут парки
за рекой,
Здесь будут цветники.
Агния Барто

В государственном архиве города Шадринска Курганской области хранятся письма москвички Александры Фёдоровны Буренко к знаменитому зауральскому садоводу Аркадию Павловичу Бирюкову.

В начале 60-х годов прошлого века Александра Фёдоровна жила в Москве на 9-й улице Октябрьского поля, работала садовником, участвовала в закладке молодёжного парка в районе Тушино.

Письма Александры Буренко к Аркадию Бирюкову — документальное отражение плана озеленения Москвы.

Заочное знакомство Александры Фёдоровны и Аркадия Павловича состоялось весной 1961 года. Поводом к нему послужила сирень. Аркадий Бирюков, владелец одного из лучших приусадебных садов Зауралья, неутомимый коллекционер плодовых и декоративных растений, искал для своей коллекции сирень Колесникова. Александра Фёдоровна выслала ему семена сирени, подробно описав, как вырастить сеянцы. Бирюков не остался в долгу. Он отправил в Москву саженцы чёрной малины собственной селекции. Завязалась переписка, продолжавшаяся почти пять лет.

А. Ф. Буренко — А. П. Бирюкову

7 марта 1961 г.

Большое спасибо за чёрную малину... Я работаю старшим садоводом (центральный водомоторный клуб «Трудовые резервы»). Закладываем новый парк для молодых спортсменов на 5 га. Уже высажено более 700 деревьев: липы, плакучие рябины, яблони 25-летние и многое другое; 5 тысяч кустарников: кизильник, золотистая смородина, роза ругоза. Мне предстоит с весны выровнять всю почву, засеять газоны и разбить цветники, а главное, вырастить свою рассаду. Придётся работать на переносных парниках, так как постройка теплиц пока в проекте. Парк находится на берегу канала, напротив северного порта в Тушино. По штату рабочей силы мало: я да садовник, только что со школьной скамьи, да двое рабочих, но мне помогают ремесленники (по 40—50 человек).

Как я стала садовником? Сама не знаю. Я же большую часть жизни работала художником-декоратором клубов и театров, лет 15 тому назад мне очень захотелось из живых цветов делать портреты, и это положило начало моей новой специальности. Я поступила на курсы цветоводов, окончила отлично и для того, чтобы иметь практику, поступила работать садовником в дом отдыха. Там был запущенный парк, и больше ничего. Работать начала с азов. Построила с рабочими теплицу, парниковое хозяйство, и в течение пяти лет не было места, где бы ни цвели цветы. Для того чтобы лучше знать черенковые и стать розистом (а розы — моя слабость), я поступила работать в карантинный питомник ботанического сада. Около домика, где мы жили, была когда-то заброшенная дорога да ямы, я всё выровняла, навезла хорошей почвы и разбила на трёх сотках сад и цветник, и 12 лет не только меня радовал этот сад, но и каждого, кто в него входил.

Но в 1959 году к концу лета нас переселили в новый дом, я занялась хозяйственными делами, а когда пришла, чтобы перенести на новое место кое-какие растения, то, к своему ужасу, увидела, что от сада ничего не осталось. Даже 15-летние фруктовые деревья были украдены и вывезены. Я огорчилась, но не упала духом, так как знала, что у моих приятельниц и знакомых сохранилось много моих растений (я со всеми делилась). Под нашим балконом (мы живём на 2-м этаже) я разбила уже небольшой, но молодой садик, где в следующем году будут цвести миндаль, айва, розы, тюльпаны и много многолетников.

На работе я стараюсь внести ценную культуру. У Колесникова закупила 230 штук цветущих сиреней. Весной, как расцветут лучшие сорта, черенки обязательно вышлю вам. Я охотно поделюсь с вами всем, что имею в саду, тем более интересно, как эти растения будут переносить ваш климат.

Вы спрашиваете, удовлетворяет ли меня работа в саду. Скажу одно: в этом году я могла бы идти на пенсию, но столько сил и энергии, что не скоро собираюсь отказываться от работы. Моя специальность даёт силу и здоровье.

А. П. Бирюков — А. Ф. Буренко.

1 апреля 1961 г.

Ваше желание исполнено. Я не только поделился с юннатами, но и со многими садоводами, кроме того, часть семян выслал в Иркутскую область садоводу, осваивающему садоводство на её северной окраине в посёлке Маму.

А. Ф. Буренко — А. П. Бирюкову

10 ноября 1962 г.

Жаль, что так мало я сделала для вас и для всех, кто любит растения. Ранней весной я обязательно вышлю вам посылочку, мне хочется послать вам хорошие сорта флоксов и гладиолусов. Ваша черёмуха прекрасно растёт и развивается.

Напишите, какая бывает у вас зима и какое лето, много ли влаги. Я ещё работаю до осени 1963 года, а там, видно, пойду на пенсию. Меня беспокоит дорога. Ежедневно в один конец на работу я езжу тремя транспортами. Уезжаю в 8 утра и добираюсь домой к 7 часам вечера. Но так срослась с парком, который фактически начала с закладки, и он хорошеет с каждым годом на берегу канала «Москва», что расстаться невозможно.

Публикация
В. КОРОСТЕЛЁВА,
Т. КОРОСТЕЛЁВОЙ
(г. Далматово).

От редакции.

Прошло более 40 лет с тех пор, как Александра Фёдоровна Буренко заложила молодёжный парк в Тушине. Хотелось бы, чтобы кто-нибудь из жителей этого микрорайона написал в редакцию о современном состоянии парка и прислал несколько снимков.

● ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

НАБЛЮДЕНИЕ ЗАТМЕНИЯ СОЛНЦА В ПАВЛОДАРЕ

Прочитал в девятом номере журнала о том, что редакция просит читателей рассказать о своих наблюдениях затмений, в частности затмения 1 августа 2008 года. Вот и решил отправить вам свой рассказ об этом явлении.

Утро 1 августа выдалось ясным и солнечным, несмотря на то, что прогнозы обещали, в который раз, дожди с грозой. Несколько настораживали порывы усилившегося к обеду северо-западного ветра, но ветер мне даже немного помогал, охлаждая телескоп от солнечного нагрева. Дрожания изображения почти не было, так как наблюдения вёл с балкона. В этот раз помимо китайского секундомера взял и термометр, дабы регистрировать изменение температуры во время затмения. Выйдя в 14:00 по павлодарскому времени на балкон и положив градусник таким образом, чтобы на него не падали солнечные лучи, отметил температуру в +30°. В 15:00, как только стало возможным «дотянуться» школьным рефрактором до Солнца, тут же при увеличении 30× спроецировал его на солнечный экран. Звезда по имени Солнце предстала предо мной, как и накануне, круглым белым диском, без пятен и других подробностей. «Значит, покрытий пятен Луной нынче не будет», — отметил про себя. Взяв из справочника момент начала затмения для Омска 15:34, ориентировался по этому значению. Но вот прошла и сороковая минута, а солнечный диск идеально круглый. Стал нервничать, боясь пропустить начало. В 15:42:42 всё же на западном краю Солнца заметил касание Луны. Температура на этот момент была +33,5°. Отмечая приблизительно через двадцатиминутные интервалы времени температуру и поглядывая на экран телескопа, попутно осматривал окружающую обстановку. Когда фаза затмения превысила 0,6, стало отчётливо видно, как небо превратилось из однородного голубого в слоистое: в радиусе 3—4° вокруг Солнца цвет был серо-жёлтый, затем шла волна зеленоватого цвета в радиусе 15—20°, а дальше небо приобрело нетипичный серо-фиолетовый оттенок. К 16:30, от нашего дневного светила остался «толстенький» серп, обращённый рогами вправо, на экране отлично видны неровности лунного края, особенно выделяясь в южной части. В это время, вновь посмотрев на небо, увидел, как от затенённой части Солнца отходят яркие тоненькие петли в радиусе примерно 5°. Бушевавший до этого ветер внезапно стих минут на пятнадцать, высоко в небе кружили три пары крачек, местные голуби с воронами начали тревожно перелетать с крыши на крышу.

Наконец, в 16:50 наступила центральная фаза затмения. На небосклоне сияла тоненькая золотая лодочка-серпик, обращённая своими рожками вверх. Сразу как-то потемнело, начались непривычные сумерки, тени от близлежащих домов стали резкими, впервые увидел, как по стенам побежала волнами рябь, окружающие вещи приобрели непривычный цвет. На экране телескопа стало заметно, что Луна «переваливается» от западного к восточному солнечному краю. Было интересно следить, как поворачиваются рога серпа справа налево. Стало понятно, что полного покрытия у нас в Павлодаре не случится, наша небесная соседка прошла чуть севернее Солнца.

В двадцать минут шестого (вечера) почти половина солнечного диска ещё была перекрыта Луной, но освещённость восстановилась полностью. На экране телескопа наблюдал, как Луна медленно, как бы нехотя, расстаётся с дневным светилом. Пришло время регистрировать окончание явления — 17:49:20,2. Небесный спектакль Природы, устроенный для нас, землян, завершён.

А. СЕМЕНЮТА,
любитель астрономии
(г. Павлодар).

Раздел ведёт доктор филологических наук Александра СУПЕРАНСКАЯ.

Уважаемая редакция! Меня интересует происхождение фамилии Кардаков.

P.S. Я являюсь вашим читателем с 1963 года.

Н. Кардаков (Кировская обл.).

Здравствуйте всем, кто принимает участие в создании замечательного журнала «Наука и жизнь»!

Но прежде всего я обращаюсь к тем, кто ведёт раздел, посвящённый происхождению имён и фамилий. Я и мои родители родом из Пермской области, г. Губаха (я полагаю, что это как-то поможет вам понять происхождение фамилии). Я обратил внимание, что на территории Пермской области очень много людей, носящих фамилию Шардаков. Помогите мне выяснить, что означает и откуда происходит такая фамилия.

С уважением А. Шардаков (г. Томск).

КАРДАКОВ И ШАРДАКОВ

У этих фамилий похожая структура, в основах их лежат тюркские родоплеменные названия. Это особые именные единицы, обозначавшие отдельные части тюркского кочевого этноса. С переходом к оседлости эти имена стали не нужны. При смешанных браках они переходили к русским, становясь основами фамилий. У современных тюрок эти имена сохраняются в формах *Картак* и *Шортак*. Слово *карт* в тюркских языках означает «старый, старик», *шарт* — либо звукоподражательное «бац, хлоп, трах», либо «условие, требование», *-ак* — суффикс.

Происхождение родоплеменных названий могло быть самым разнообразным. Позднейшие образовывались от имён и прозвищ предводителей.

Формы с *а* и *о*, с *д* и *т* объясняются как особенностями отдельных тюркских языков, так и русскими говорами, в которые имена были заимствованы от тюрок и записаны при именовании русских людей.

Исследовательница пермских фамилий Елена Николаевна Полякова обнаружила записи XVII века: Никифорко Филипов сын *Шардак*, 1647 г. и Алешка Никифоров сын **Шардаков**, 1678 г. Она считает имя Шардак производным от *Шарда* — по названию одного из рыболовных снарядов.

Занялась изучением своей родословной и, безусловно, возникли вопросы о фамилиях. Сейчас моя фамилия Косова, девичья — Костянова. И ещё интересуют фамилии моих родителей, дедушек , бабушек: Мешковы, Ермиловы, Сазоновы и Самбуровы.

Н. Косова (г. Калуга).

КОСОВ — КОСОЙ — КОСОГЛАЗЫЙ

Фамилия **Косов** происходит от древнерусского имени или прозвища *Кос/Косой. Косым* называют человека, у которого косят глаза. Отношение к косым в прошлом было двояким: чужих косоглазых боялись: как бы не навредил, а своим — сочувствовали, что отразилось в пословицах и поговорках: Косой — не кривой (у кривого только один глаз); И косое око видит далёко; Кос, да на меня похож; Косые счастливы.

Имена и прозвища *Кос, Косой* были распространены и рано фиксировались документами: Князь Василий Иванович Косой, воевода московский, 1496 г.; Офонко Агеев сын *Косой*, курмышский крестьянин, 1627 г. Достаточно рано фиксируется и фамилия: Ивашко *Косов*, крестьянин в Сибири, 1684 г.

Фамилия **Костянов** происходит от имени *Костян*. Доступные мне словари этой фамилии не фиксируют. Тем не менее имя *Костян* существует в южнорусских и украинских говорах как производное от имени *Константин*, которое звучит у них *Костянтин*.

Фамилия **Мешков** может иметь двоякое происхождение.

1. От древнерусского имени *Мешок*. Исторически мешок — это уменьшительная форма слова *мех. Мехом* в старину называли не только звериную шкуру вместе с шерстью, из которой шили шубу, но и сшитое из выделанной кожи вместилище для хранения жидкостей, бурдюк. В дальнейшем были *мешки* холщёвые для хранения зерна, муки и других продуктов. По сходству с набитым *мешком* прозвище *Мешок* мог получить толстый неповоротливый человек. Но было и имя *Мешок*, которое, возможно, давалось «от сглаза», по предмету, который был в каждом доме, а следовательно, не мог привлечь к себе недоброго внимания злых людей.

Имя *Мешок* рано встречается в документах: *Мешок* Никитин сын Мясного, поручитель по боярам, 1462 г. Именная форма **Мешков**, которая ещё не была фамилией, также фиксируется достаточно рано: Фёдор **Мешков** сын Валуев, московский дворянин, 1562 г.

2. От имени *Мешко*, производного от некоторых православных имён: *Мефодий — Меходий — Мех — Мешко; Евмений — Евмеха — Евмешка — Мешка/Мешко; Варфоломей — Варфоломеха — Варфоломешка — Мешка/Мешко.*

Фамилия **Ермилов** образована от православного имени *Ермил*, происхождение которого не вполне ясно.

Фамилия **Сазонов** происходит от старого церковного имени *Сазон*, современная церковная форма *Созонт*. Имя связано с греческим глаголом *созо* — «спасать». По-гречески оно звучало *Созон* и было эпитетом Зевса — Спаситель. С обращением к христианству Спасителем стали звать Христа.

Фамилия **Самбуров** происходит от древнего славянского имени *Самбор*. Это двуосновное имя состоит из *сам* — «одинокий, один» + *бор* — от слов «бороться, борьба». Имя с XII века фиксируется в Польше. Со временем оно развивает варианты *Самбур, Шамбор* и другие.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Из истории фамилий

«Матфей и Ангел». Таким представил одного из евангелистов Рембрандт ван Рейн (1606—1669).

ПРАВДИВЫЕ ЕВАНГЕЛИСТЫ

Александр АЛЕКСЕЕВ, историк.

«Помилуйте, — снисходительно усмехнувшись, отозвался профессор, — уж кто-кто, а вы-то должны знать, что ничего из того, что написано в Евангелиях, не происходило на самом деле никогда, и если мы начнём ссылаться на Евангелия как на исторический источник...»

М. А. Булгаков. Мастер и Маргарита

Писатель неспроста вложил в уста Воланда утверждения о неисторичности Евангелий. Впрочем, аргументация защитников этой точки зрения до дьявольской изощрённости обычно не поднимается, оставаясь на уровне элементарной софистики. В критическом разборе древних источников очень часто — явно или неявно — исходят из необоснованных предпосылок. Выявленные факты подвёрстывают под устоявшуюся схему. Нет ничего проще, как связать любой религиозный культ с каким-нибудь природным циклом, любой конфликт из-за женщины объявить бродячим литературным сюжетом, а упоминание трёх сыновей или семи городов списать на сакральное значение этих чисел.

Критик обычно делает вид, что ему достоверно известны древние реалии. И уверенно утверждает, что такие-то растение, животное, денежная единица или город не должны упоминаться в данном контексте, а вот другие — обязательно должны. На самом же деле мы очень плохо представляем любую эпоху, кроме той, в которой обретаемся в данный момент. Все ли сейчас помнят, что означали «пятиалтынный», «политический зачёс» или «сиреневый оксфорд», упоминавшийся в

популярной некогда песенке?* И кто такой «фин» — гроза домашних портних? А ведь с тех пор, когда эти слова были на слуху, прошло всего несколько десятков лет. Да что говорить о десятилетиях! Попробуйте вспомнить, сколько стоил, например, батон хлеба в 1998 году?

Ещё более серьёзная ошибка — пренебрежение психологией человека далёкой эпохи и человека вообще. Хотя претензии критика к автору источника облачаются в учёные одежды, их суть зачастую сводится к утверждению: «Я бы написал по-другому». А раз так, написанное объявляется вымыслом.

Не будем, однако, разбирать все диалектические вольности, которыми грешат критики новозаветных текстов, остановимся лишь на одной.

ЧЕТЫРЕ ЕВАНГЕЛИСТА — ЧЕТЫРЕ ЕВАНГЕЛИЯ

Анализируя четыре канонических Евангелия, их часто рассматривают как некую однородную массу. И тогда особенности каждого легко приписать всем четырём, а несовпадениям придать значение противоречий. Между тем подлинных противоречий в евангельских текстах на удивление мало, если учесть, насколько их авторы отличаются друг от друга по характеру, темпераменту и мировосприятию и насколько разнится их положение по отношению к описываемым событиям.

Три канонических Евангелия — от Матфея, Марка и Луки — именуют «синоптическими». По-гречески это слово означает «сводный», «позволяющий обозреть части сложного целого». Иначе говоря, синоптические Евангелия в совокупности образуют картину жизни Иисуса Христа.

Евангелие от Марка, наиболее краткое, традиционно считается вторым, но оно, несомненно, самое раннее. Марка причисляют к семидесяти апостолам второго призыва. Вероятно, он опирался на рассказы своего старшего родича Симона Петра — одного из главных учеников Иисуса. То, что ему было известно, Марк стремился передать кратко, точно, не приукрашивая события и не боясь (за редким исключением) показывать слабости Петра.

Матфей (он же Леви-мытарь — сборщик податей) был сын Алфея, входил в число первых двенадцати

На карте: Палестина I века н.э., по дорогам которой перемещался, проповедуя, Иисус с учениками.

апостолов. Казалось бы, именно его Евангелие должно содержать подробности, отсутствующие у остальных евангелистов. Но этого нет. Канва событий у Матфея в целом та же, что у Марка, хотя эпизоды иногда следуют в другом порядке. Предположить, что Матфей более точен, чем Марк, мешают некоторые особенности его сочинения. Например, он обычно игнори-

«Принесение во храм». Андреа Мантенье (1430—1506). Новорождённого Иисуса его мать Мария и её близкие приносят в храм.

*Слова из песни 1920-х годов: «Оксворд сиреневый и жёлтые ботиночки зажгли в душе моей пылающий костёр...». Оксворд в данном случае — покрой мужского костюма.

«Крещение». Иоахим Ратинер (1480—1524). Оно воспринято Христом от Иоанна Крестителя.

рует имена, время, место и обстоятельства действия. Может быть, это из-за плохой памяти? Вероятнее, однако, он просто не придавал значения подобным мелочам. Будучи по натуре интровертом, сей налоговый инспектор стремился не столько передать события, сколько осмыслить и воссоздать их, используя Слово и Чудо. Матфей несравненно подробнее Марка передаёт содержание проповедей Иисуса. Расцвечивая повествование чудесами, он одновременно пытается отсечь всё, что, по его разумению, может принизить Иисуса, поставить под сомнение высокий смысл его миссии.

Лука (автор третьего Евангелия и книги «Деяния Апостолов») не был учеником Иисуса. Более того — апостол Павел, чьим летописцем является Лука, тоже к ним не принадлежал. В отличие от остальных евангелистов Лука не свидетель и тем более не участник событий, он историк, воссоздающий картину минувшего с чужих слов. И свою задачу он выполнил настолько добросовестно, насколько позволяли ему источники. В основе его Евангелия лежит версия Марка, но непосредственно тексты Марка и Матфея он если и использовал, то весьма осторожно. Луку можно упрекнуть в недостаточно критическом подходе к источникам, хотя от почитателя Иисуса трудно требовать скептицизма в отношении его деяний. В отличие от Матфея он не стесняется описывать враждебность простонародья к Иисусу.

Автор самого позднего Евангелия — Иоанн, сын Заведея, не просто апостол из двенадцати, но один из самых близких Иисусу людей. Его единственного среди евангелистов можно без натяжек назвать прямым свидетелем и участником большей части описываемых им событий. Его Евангелие носит очень личный характер. О себе Иоанн пишет в третьем лице, но это не мешает ему подчёркивать свою роль достаточно жирной чертой. Евангелие от Иоанна по содержанию сильно отличается от остальных трёх, однако не противоречит им. Напротив: я постараюсь доказать, что и его вполне можно причислить к синоптическим.

При чтении четвёртого Евангелия может сложиться впечатление, что пути Иоанна и остальных апостолов почти не пересекались: когда Иоанн был с Иисусом, Петра, Марка и Матфея поблизости не было, и наоборот. На самом деле это не так. Иоанн не упоминает и о тех событиях, в которых он, по свидетельству других евангелистов, играл одну из первых ролей. Похоже, он сознательно старается не касаться тех моментов жизни и деятельности Иисуса,

о которых Марк и Матфей рассказали до него. Он явно не желает становиться в строй даже в качестве правофлангового.

Иоанн писал Евангелие в старости. За его плечами длинная жизнь, наполненная борьбой и испытаниями. Из простого рыбака он превратился в признанного вождя церкви и знающего богослова. Тем не менее многое он помнит так ясно, словно это происходило вчера — явление обычное у стариков. Описывая то или иное событие, Иоанн называет место и время (даже время суток), имена действующих лиц и другие подробности.

Поскольку речь пойдёт о маршрутах путешествий Иисуса и его учеников, необходимо сделать несколько предварительных замечаний.

Тогдашняя Палестина делилась на четыре области. Земли вокруг Иерусалима (их именовали Иудеей) были средоточием иудейской религии, культа Яхве-Иеговы. В иерусалимский храм Яхве на праздник Пасхи стекались приверженцы иудаизма со всей Палестины.

В расположенной южнее Идумее обитали родственные евреям, но враждебные племена. Лежащую к северу от Иудеи Самарию (территория вокруг современного Наблуса) населяли потомки переселенцев, пригнанных ассирийцами после завоевания Древнего Израиля. Хотя самаритяне приняли иудаизм, из библейских книг они признавали только Моисеево Пятикнижие — Тору. Главный их храм был связан с почитанием Зевса-Вседержителя, поэтому правоверные иудеи приравнивали самаритян к иноверцам и отказывались с ними общаться, а тем более вкушать с ними пищу.

Значительная часть евангельских событий происходит на севере Палестины — в Галилее, между средиземноморским побережьем и Генисаретским, или Тивериадским, озером (его также называли Галилейским морем). Жители Иудеи не без оснований считали галилеян разбойниками. Между тем и сам Иисус, и главные его апостолы — уроженцы Галилеи.

К юго-востоку от Генисаретского озера, на севере современной Иордании, находились Гадара и область Десятиградия. Там говорили по-гречески и не соблюдали иудейских обычаев.

КРЕЩЕНИЕ ИИСУСА

Исходной точкой евангельской истории является деятельность Иоанна Крестителя. То, что Матфей и Лука сообщают о более ранних событиях, служит скорее «информацией к размышлению» и с дальнейшим повествованием не связано.

Лука приводит дату начала проповеди Иоанна — 15-й год правления кесаря Тиберия, то есть 30-й год от Р. Х.: «Был глагол Божий к Иоанну, сыну Захарии, в пустыне. И он проходил по всей окрестной стране Иорданской, проповедуя крещение покаяния для прощения грехов». Среди крестившихся от Иоанна был и Иисус из галилейского городка Назарета. Согласно апокрифическому Евангелию евреев, сделал он это под давлением родни: «Мать и братья Господа сказали Ему: Иоанн Креститель крестит в отпущение грехов, пойдём и крестимся. Но Он сказал им: какой грех Я совершил, что Я должен креститься от него? Разве только Мои слова есть грех по неведению». Тем не менее он идёт к Иоанну. Марк просто фиксирует этот факт: «И было в те дни, пришёл Иисус из Назарета Галилейского и крестился от Иоанна в Иордане». Матфей же считает необходимым объяснить, почему Сын Божий принял крещение от смертного человека. Он уверяет, что Иоанн удерживал Иисуса — «это мне надо креститься от Тебя», но тот сослался на необходимость исполнять «всякую правду».

Омовение Иисуса в Иордане сопровождалось знамением, которое Марк описал так: «И когда выходил из воды, тотчас увидел Иоанн разверзающиеся небеса и Духа, как голубя, сходящего на Него. И глас был с небес: Ты Сын Мой Возлюбленный, в Котором Моё благоволение». Имя «Иоанн» здесь вставлено переводчиками: ни Марк, ни Матфей, похоже, не знали точно, кто именно увидел Духа и услышал глас. Зато евангелист Иоанн передаёт непосредственно слова своего тёзки Крестителя:

«Богатый улов». Рафаэль Санти (1483—1520). Стоя в лодке, Иисус проповедовал людям, находящимся на берегу. Затем с рыбаками он переправился на другой берег.

«Воскрешение сына вдовы в Наине». Неизвестный немецкий художник. Около 1440 года.

«И свидетельствовал Иоанн, говоря: я видел Духа, сходящего с Неба, как голубя, и пребывающего на Нём; и я не знал Его; но Пославший меня крестить в воде сказал мне: на кого увидишь Духа сходящего и пребывающего на Нём, Тот есть крестящий Духом Святым; и я видел и свидетельствовал, что Тот есть Сын Божий». Иначе говоря, Иоанн Креститель видел, как на выходившего из реки Иисуса опустился голубь. Что касается «гласа небесного», то это по существу внутренний голос Иоанна, увидевшего в появлении голубя свидетельство божественности Иисуса.

НАЧАЛО ПРОПОВЕДИ

Синоптики утверждают, что сразу после крещения Иисус удалился в пустыню. Марк, как всегда, лаконичен: «И был Он там в пустыне сорок дней, искушаемый сатаною, и был со зверями; и Ангелы служили Ему». Луке и Матфею откуда-то известно, в чём именно состояли искушения. Иоанн о пребывании Иисуса в пустыне не упоминает вовсе.

Обстоятельства, при которых Иисус покинул Крестителя и начал действовать самостоятельно, евангелисты излагают по-разному.

Как известно, Креститель был арестован по приказу правителя Галилеи Ирода Антипы и в оковах доставлен в крепость Махерон. Матфей вслед за Марком утверждает, что Иисус стал проповедовать самостоятельно после ареста Иоанна: «Услышав же Иисус, что Иоанн отдан под стражу, удалился в Галилею». Лука об аресте Иоанна не упоминает; он просто сообщает, что Иисус из пустыни «возвратился в силе духа в Галилею; и разнеслась слава о Нём по всей окрестной стране». То есть создаётся впечатление, что Иисус просто отделился от Иоанна.

Более единодушны синоптики относительно появления у Иисуса собственных учеников. Вернувшись в Галилею, он встречает близ моря рыбаков — братьев Симона и Андрея (у Луки — одного Симона), а чуть позже братьев Иакова и Иоанна Заведеевых. На его призыв они бросают свои сети и идут за ним.

Четвёртый евангелист, тот самый Иоанн Заведеев, рисует абсолютно иную картину. По его словам, двое учеников Иоанна Крестителя стояли как-то рядом с учителем, и тот, указав на проходящего Иисуса, произнёс: «Вот Агнец Божий». Поражённые этими словами, они пошли следом за Иисусом. Он обернулся и спросил, что им надо. «Равви, — уважительно обратились они к нему, — покажи нам, где ты живёшь». Иисус предложил им пойти с ним, и они «пробыли у него день тот. Было около десятого часа (примерно четвёртый час вечера: счёт вёлся от рассвета. — **Прим. А. А.**). Один из двух, слышавших от Иоанна об Иисусе и последовавших за Ним, был Андрей, брат Симона Петра». Имени второго Иоанн не называет, но это, конечно, был он сам: рассказ явно принадлежит очевидцу.

Отсюда — два важнейших вывода. Первый. Собственные ученики появились у Иисуса заведомо до ареста Иоанна Крестителя. И второй вывод: первыми к нему примкнули не случайные рыбаки, а ученики Иоанна Крестителя, и не Симон Пётр, а его брат Андрей и сам Иоанн Заведеев. Впрочем, Андрей вскоре привёл с собой Симона. «Иисус же, взглянув на него, сказал: ты — Симон, сын Ионин; ты наречёшься Кифа, что значит: «камень» (Пётр)».

ПРОПОВЕДЬ В ГАЛИЛЕЕ И ИЗБРАНИЕ АПОСТОЛОВ

Далее повествования евангелистов как бы расходятся по трём параллельным линиям.

По Иоанну, Иисус, обзаведясь собственными учениками, отправился в Кану Галилейскую — селение примерно в десяти километрах к северу от его родного Назарета. Здесь праздновали свадьбу, на которой присутствовала и мать Иисуса. По её просьбе Иисус превратил воду в вино. «Так положил Иисус начало чудесам в Кане Галилейской и явил славу свою; и уверовали в Него ученики Его».

Из Каны Иисус с матерью, братьями и учениками идёт в Капернаум, городок на

северном побережье Галилейского моря, «и там пробыли немного дней».

Марк и Матфей о посещении Каны и чуде с вином не знают. Марк считает, что Иисус начал проповедь в Капернауме, Матфей же упоминает, что до того Иисус побывал в родном Назарете: «И, оставив Назарет, пришёл и поселился в Капернауме приморском».

В Капернауме Иисус и сыновья Заведея остановились в доме Симона и Андрея. Первым делом Иисус исцеляет Симонову тёщу, лежащую в горячке. Узнав об этом, в доме собираются другие больные, которых он также излечивает.

После этого Иисус предлагает ученикам походить по близлежащим городам и селениям. «И Он проповедовал в синагогах их по всей Галилее и изгонял бесов» (Марк). Матфей подробно пересказывает знаменитую Нагорную проповедь, которую Иисус произнёс во время этого путешествия («Блаженны нищие духом...»). В ней Иисус, например, зовёт учеников к активной пропаганде своих взглядов: «Вы — свет мира. Не может укрыться город, стоящий на верху горы. И зажегши свечу, не ставят её под сосудом, но на подсвечнике, и светит всем в доме. Так да светит свет ваш пред людьми, чтобы они видели ваши добрые дела и прославляли Отца вашего Небесного».

Когда Иисус вернулся в Капернаум, у него появляется новый ученик, которого коллеги-евангелисты именуют Матфеем (сам же он называет себя «Левий Алфеев, сидящий у сбора пошлин»). В это же время фарисеи (сторонники точного соблюдения библейских предписаний) решили погубить Иисуса в наказание за то, что он исцелил человека в субботу. И он ушёл с учениками на берег Галилейского моря, «и за Ним последовало множество народа из Галилеи, Иудеи, Иерусалима, Идумеи и из-за Иордана. И живущие в окрестностях Тира и Сидона (прибрежные города к северу от Галилеи, в современном Ливане. — **Прим. А. А.**), услышавши, что Он сделал, шли к Нему в великом множестве» (Марк).

Именно на берегу близ Капернаума Иисус отбирает из числа учеников двенадцать апостолов, «чтобы с Ним были и чтобы посылать их на проповедь, и чтобы они имели власть исцелять от болезней и изгонять бесов» (Марк). Затем все возвращаются в город. Вокруг них постоянно толпится масса народу. Родственники Иисуса, услышав о его бурной деятельности, «пошли взять Его, ибо говорили, что Он вышел из себя» (Марк). То есть Марк прямо свидетельствует, что семья Иисуса не только не верила в его миссию, но публично объявила его безумцем. Подобных бестактностей Матфей, разумеется, себе не позволяет.

«Свадьба в Кане Галилейской». Бартоломе Мурильо (1618—1682). Здесь Иисус превращает воду в вино.

«Христос и самаритянка». Паоло Веронезе (1528—1588). Иисус не боялся общаться с отринутыми от общества.

Стоя в лодке, Иисус произносит проповедь перед собравшейся на берегу толпой, а потом вместе с учениками переправляется на другую сторону Галилейского моря, в грекоязычную Гадару и Десятиградье. Тут происходит известный эпизод с изгнанием бесов из бесноватого.

И снова Иисус в Капернауме. Один из «начальников синагоги» по имени Иаир тут же позвал его к больной дочери. По дороге к одежде Иисуса тайком прикоснулась женщина, двенадцать лет страдавшая кровотечением. Она немедленно исцелилась. «В то же время Иисус, почувствовав Сам в Себе, что вышла из него сила, обратился в народе и сказал: кто прикоснулся к Моей одежде?» (Марк). Матфей, описывая это событие, не упоминает об истечении силы, видимо полагая, что это умаляет всемогущество Сына Божия.

Марк пишет далее: «Оттуда вышел Он и пришёл в своё отечество; за Ним следовали ученики Его». «В своё отечество» значит в Назарет. Местные жители проповедь земляка всерьёз не приняли, так как слишком хорошо знали его семью: «Не плотник ли Он, сын Марии, брат Иакова, Иосии, Иуды и Симона? Не здесь ли между нами Его сёстры? И соблазнялись о Нём. Иисус же сказал им: не бывает пророк без чести, разве только в отечестве своём и у сродников и в доме своём. И не мог совершить там никакого чуда; только, на немногих больных наложив руки, исцелил их» (Марк).

Матфей в основном повторяет Марка, однако стесняется даже чужими устами назвать Иисуса плотником, предпочитая обиняки: «Не плотников ли Он сын?» Тем более Матфей не может признать, что Иисус «не мог совершить никакого чуда». Он находит своё объяснение: «И не совершил там многих чудес по неверию их».

Лука не знает ни о чуде в Кане Галилейской, ни начального пункта проповеди Иисуса. Зато он сообщает, что проповедь Иисуса в Назарете вызвала бурное негодование: «Все в синагоге исполнились ярости, и вставши выгнали Его вон из города и повели на вершину горы, на которой город их был построен, чтобы свергнуть (то есть сбросить. — **Прим. А. А.**) Его; но Он, прошед посреди них, удалился. И пришёл в Капернаум, город Галилейский, и учил их в дни субботние».

Маршрут скитаний Иисуса и его учеников по Галилее выписан у Луки куда менее подробно, чем у Марка. Это и неудивительно — Марк сам галилеянин и писал по горячим следам событий, а Лука географию Галилеи представлял себе неважно, да и лет прошло уже немало.

ДВА ПУТЕШЕСТВИЯ В ИЕРУСАЛИМ

Евангелист Иоанн обо всём вышесказанном, в том числе об избрании апостолов, среди которых был он сам, не говорит ровным счётом ничего. Мельком упомянув о посещении Иисусом Капернаума, он переходит к рассказу о путешествии в Иерусалим, в котором, видимо, сопровождал учителя.

«Приближалась Пасха Иудейская, Иисус пришёл в Иерусалим». Здесь он изгнал из храма торговцев и менял, и многие уверовали в его могущество. В частности, к нему тайком ночью приходил Никодим, один из начальников фарисеев, и говорил с ним. «После сего пришёл Иисус с учениками своими в землю Иудейскую и там жил с ними и крестил. А Иоанн также крестил в Еноне близ Салима, потому что там было много воды; и приходили туда и крестились; но Иоанн ещё не был заключён в темницу». Налицо ещё одно подтверждение того,

что Иоанн Креститель и Иисус некоторое время действовали параллельно.

Фарисеи в штыки встречают нового проповедника, который начинает затмевать Иоанна Крестителя. Из-за этого Иисусу приходится покинуть Иудею и через Самарию вернуться в Галилею. По пути он без стеснения общается с самаритянами — для правоверного иудея поведение чрезвычайно рискованное. Вернувшись в Галилею, Иисус вновь направляется в Кану, где исцеляет сына какого-то царедворца. «Это второе чудо сотворил Иисус, возвратившись из Иудеи в Галилею».

Видимо, сразу после этого (возможно, осенью того же года) следует ещё одно путешествие Иисуса в Иерусалим. «После сего был праздник Иудейский, и пришёл Иисус в Иерусалим. Есть же в Иерусалиме у Овечьих ворот купальня, называемая по-еврейски Вифезда (Дом милосердия. — **Прим. А. А.**), при которой было пять крытых ходов: в них лежало великое множество больных, слепых, хромых, иссохших, ожидающих движения воды». В этой купальне в субботний день Иисус исцелил человека, проболевшего тридцать восемь лет, из-за чего ему вновь пришлось отбиваться от нападок фарисеев. Отметим, что Иоанн, в отличие от остальных евангелистов, не раз демонстрирует знакомство с иерусалимской топонимикой.

Синоптики о посещении Иисусом Иерусалима молчат. Матфей и Лука, описав процедуру избрания апостолов, переходят к переговорам между Иисусом и Иоанном Крестителем: «И когда окончил Иисус наставления двенадцати ученикам Своим, перешёл оттуда учить и проповедовать в городах их. Иоанн же, услышав в темнице о делах Христовых, послал двоих из учеников своих сказать Ему: Ты ли Тот, который должен придти (Мессия. — **Прим. А. А.**), или ожидать нам другого? И сказал им Иисус в ответ: пойдите, скажите Иоанну, что слышите и видите: слепые прозревают и хромые ходят, прокажённые очищаются и глухие слышат, мёртвые воскресают и нищие благовествуют; и блажен, кто не соблазнится о Мне!» (Матфей).

Лука в качестве повода обращения Иоанна к Иисусу называет конкретный случай: в городе Наине Иисус воскресил сына вдовы, что произвело потрясающее впечатление на окружающих. При этом, в отличие от Матфея, Лука не упоминает, что Иоанн находился в заключении.

Объявив своим последователям, что «из рождённых жёнами нет ни одного пророка больше Иоанна Крестителя, но меньший в Царстве Божием больше него», Иисус обрушивается с укорами на галилейские города, не признавшие его: «Горе тебе, Хоразин! горе тебе, Вифсаида! ибо, если бы в Тире и Сидоне явлены были силы, явленные в вас, то давно бы они во вретище и пепле покаялись; но говорю вам: Тиру и Сидону отраднее будет в день суда, нежели вам. И ты, Капернаум, до неба вознёсшийся, до ада низвергнешься» (Матфей). Фактически Иисус признаёт, что потерпел в Галилее неудачу.

НАСЫЩЕНИЕ ПЯТИ ТЫСЯЧ И ПОПЫТКА МЯТЕЖА

Здесь повествования четырёх евангелистов сливаются в общее русло.

Марк рассказывает, как Иисус стал посылать учеников по двое для самостоятельной проповеди, дав им власть над нечистыми духами. К этому времени Иоанн Креститель был уже мёртв — ему по приказу Ирода Антипы отсекли голову. Когда до Ирода дошли вести об Иисусе, он в страхе заподозрил, что речь идёт о воскресшем Иоанне.

Между тем апостолы, гордые своими успехами, возвращаются и видят, что вокруг их учителя день-деньской толпится народ. Их вовлекает этот водоворот, и, чтобы дать усталым ученикам отдых, Иисус отсылает их «в пустынное место». Вскоре он и сам присоединяется к ним. Матфей связывает этот факт с гибелью Иоанна Крестителя. Ученики Иоанна, похоронив учителя, приходят к Иисусу и сообщают о казни. «И услышав, Иисус удалился оттуда на лодке в пустынное место один; а народ, услышав о том, пошёл за Ним из городов пешком». Волей-неволей Иисусу приходится возобновить проповедь и исцеления. Ему докладывают, что собравшимся нечего есть, и он совершает одно из самых известных своих чудес: насыщает пятью хлебами и двумя рыбами пять тысяч мужчин.

«Голова Иоанна Крестителя». Неизвестный нидерландский художник. Около 1500 года.

«Преображение Христа». Рафаэль Санти. «Одежды Его сделались блестящими, белыми, как снег... И явился им Илия с Моисеем; и беседовали с Иисусом».

Иоанн описывает те же события более детально. Толпа поклонников Иисуса собирается на холме в окрестностях Тивериады незадолго до Пасхи. Апостол Филипп жалуется, что на закупку еды для всех собравшихся не хватит и двухсот динариев. Андрей, брат Петра, сообщает, что у одного мальчика есть пять ячменных хлебов и две рыбины; ими Иисус и насыщает пять тысяч человек.

Лука, описывая это чудо, называет другую местность — «пустое место, близ города, называемого Вифсаидою». Вифсаида находится на противоположном от Тивериады берегу Генисаретского озера. Но правоту Иоанна и ошибку Луки подтверждает Марк. Рассказав о насыщении пяти тысяч, он пишет: «И тотчас вынудил учеников Своих пойти в лодку и отправиться вперёд на другую сторону к Вифсаиде, пока он отпустит народ». Итак, чудо было явлено всё-таки в окрестностях Тивериады, лишь после этого Иисус отправил учеников в Вифсаиду.

Видимо, впечатление от чуда иудейские радикалы попытались использовать для организации восстания против Рима. «Иисус же, узнав, что хотят придти, нечаянно взять Его и сделать царём, опять удалился на гору один» (Иоанн). Позже повторение подобной попытки станет, вероятно, главной причиной казни Иисуса.

ХОЖДЕНИЕ ПО ВОДЕ И ДЕЗЕРТИРСТВО СРЕДИ УЧЕНИКОВ

Итак, Иисус провожает учеников в Вифсаиду, а сам остаётся близ Тивериады. Наступает вечер. Проплыв в лодке 25—30 стадий (около 5 км), апостолы попадают в бурю. Иисус узнаёт об этом и около четвёртой ночной стражи (примерно в десять часов вечера), шагая по воде, приходит к ним на помощь. Ветер утихает, и апостолы благополучно добираются до Капернаума, расположенного неподалёку от Вифсаиды. Между тем слушатели Иисуса в окрестностях Тивериады, не найдя ни его, ни его учеников, рассаживаются по лодкам, плывут в Капернаум и встречают Иисуса, чудесным образом уже оказавшегося там.

В Капернауме Иисус вновь учит в синагоге, однако его слова вызывают у слушателей возмущение. Иоанн свидетельствует: «С этого времени многие из учеников Его отошли от Него и уже не ходили с Ним». Но все двенадцать главных апостолов остались верны учителю: «Иисус сказал двенадцати: не хотите ли и вы отойти? Симон Пётр отвечал Ему: Господи! к кому нам Идти? Ты имеешь глаголы вечной жизни, и мы уверовали и познали, что Ты — Христос, Сын Бога Живого».

Остальные евангелисты об отходе учеников не упоминают. Их дальнейшие свидетельства вновь расходятся с Евангелием от Иоанна.

Марк и Матфей описывают путешествие Иисуса на северо-запад, в Финикию, «в пределы Тирские и Сидонские» (то есть в Ливан), и последующее возвращение «в пределы Далмануфские» (Марк) или «в пределы магдалинские» (Матфей). Магдала — городок на западном побережье Генисаретского озера, между Тивериадой и Вифсаидой. В пути Иисус, снисходя к униженным мольбам язычницы-хананеянки («и псы под столом едят крохи у детей»), исцеляет её дочь. Также он излечивает глухого косноязычного и насыщает четыре тысячи человек.

Исцелив в Вифсаиде слепого, Иисус отправляется в Сирию, в окрестности Кесарии Филипповой, — столицы Филиппа Ирода, брата Ирода Антипы. В пути он начал открывать ученикам, что ему суждено быть убитым и на третий день воскреснуть. Петру такие речи очень не понравились. Отозвав Иисуса в сторонку, он уговаривает его одуматься, но наталкивается на резкий отпор: «Он же, обратившись и взглянув на учеников Своих, воспретил Петру, сказав: отойди от Меня, сатана, потому что ты думаешь не о том, что Божие, но что человеческое» (Марк).

ПРЕОБРАЖЕНИЕ

Иоанн о путешествиях в Финикию и тетрархию Филиппа Ирода не упоминает. Описав отход учеников, он переходит

к изложению осенних событий. «Приближался праздник Иудейский — поставление кущей». Речь идёт о Суккоте — древнем еврейском празднике (в память исхода из Египта в Палестину), когда верующие иудеи переселяются из домов в шатры — кущи. Справляют Суккот с пятнадцатого дня седьмого месяца «тишри» (соответствовал сентябрю—октябрю) в течение семи дней. К этому времени относится один из ключевых эпизодов в общении Иисуса с учениками.

Марк рассказывает, как Иисус, взяв с собой Петра, Иакова и Иоанна, повёл их «на гору высокую». Там они становятся свидетелями его Преображения: «Одежды Его сделались блистающими, весьма белыми, как снег, как на земле белильщик не может выбелить. И явился им Илия с Моисеем; и беседовали с Иисусом».

Апостолы страшно напуганы. Пётр, ничего не соображая, бормочет несуразицу: «Учитель, а здесь хорошо! Сделаем три кущи — тебе одну, Моисею одну и одну Илие». «И явилось облако, осеняющее их, и из облака исшёл глас, глаголющий: Сей есть Сын Мой возлюбленный; Его слушайте. И внезапно посмотревши вокруг, никого более с собою не видели, кроме одного Иисуса» (Марк).

Матфею блистающих одежд и облака недостаточно, он вводит деталь, призванную усилить впечатление: «И просияло лице Его как солнце». Об испуге апостолов он, понятно, не упоминает. Лука почти дословно повторяет Марка, но сообщает некоторые дополнительные подробности: оказывается, Моисей и Илия в беседе с Иисусом «говорили об исходе Его, который Ему надлежало совершить в Иерусалиме. Пётр же и бывшие с ним отягчены были сном: но, пробудившись, увидели славу Его и двух мужей, стоящих с Ним».

Иоанн об этом удивительном событии умалчивает, хотя по свидетельству синоптиков, был его непосредственным участником.

ТРЕТЬЕ ПУТЕШЕСТВИЕ В ИЕРУСАЛИМ

После Преображения Иисус некоторое время продолжал проповедь в Галилее, а затем отправился в Иудею. Синоптики просто говорят об этом факте, Иоанн же его подробно объясняет: «Иисус ходил по Галилее, ибо по Иудее не мог ходить, потому что иудеи искали убить Его». Братья Иисуса, однако, уговаривали его идти в Иерусалим на празднование Суккота: «Ибо никто не делает чего-либо втайне, и ищет сам быть известным; если Ты творишь такие дела, то яви себя миру». «Ибо и братья Его не верили в Него», — не то с сожалением, не то с издёвкой добавляет Иоанн. Поскольку после Вознесения Иисуса один из его братьев, Иаков Праведный, встал во главе иерусалимской общины христиан, подобное напоминание единоверцы вряд ли сочли тактичным.

Иисус не послушал родных и остался в Галилее. Но, когда братья его отправились в Иерусалим, он тоже пришёл туда, «не явно, а как бы тайно» (Иоанн). Впрочем, инкогнито сохранялось недолго: уже в середине праздника он начал читать поучения в храме. «И дивились иудеи, говоря: как он знает писание, не учившись?» (Иоанн). Ещё больше удивляло простолюдинов, что человек, находящийся в розыске, проповедует совершенно открыто. Может, начальство уже убедилось, что он в самом деле Мессия? Однако руководство иудейской общины практически единодушно осуждало деятельность Иисуса. Когда упоминавшийся выше Никодим попытался защитить его, ему заткнули рот: «А ты случаем сам не из Галилеи? Знаешь ведь, что оттуда пророки не приходят».

Однажды утром, когда Иисус по обыкновению пришёл в храм, к нему привели женщину, уличённую в прелюбодеянии, и стали спрашивать, как с ней поступить. Моисеев Закон в подобных случаях предписывал побивание камнями, а все знали, что Иисус не склонен скрупулёзно следо-

«Вхождение в Иерусалим». Дучио ди Буонинсенья (1255—1319). То был последний приход Его в этот город перед предстоящим распятием.

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

«Креститель». Ассоциация между крещением и крестом, на котором был распят Иисус, возникает исключительно в русском языке. Евангелисты, писавшие по-гречески, применяли слово «баптизейн» — погружать. В большинстве современных европейских языков используются его производные, например Баптистерий. Таким образом, никакого отношения к кресту термин не имеет, он подразумевает погружение в воду, омовение.

«Дух Святый». Нюанс, отсутствующий в греческом и русском переводах Евангелий: в арамейском языке слово «руах» (дух) женского рода. Таким образом, подразумевается, что на Сына Божьего нисходит его Мать. В написанном по-арамейски Евангелии евреев Иисус прямо говорит: «Так сделала Мать Моя, Дух Святый».

вать заповедям. Он долго чертил что-то пальцем на земле, не поднимая головы, а потом произнёс знаменитую фразу: «Кто из вас без греха, первый брось на неё камень» (Иоанн). Безгрешных среди ревнителей нравственности не оказалось, и виновную отпустили.

После праздника кущей Иисус остался в Иерусалиме. «Настал же тогда в Иерусалиме праздник обновления, и была зима. И ходил Иисус в храме, в притворе Соломоновом», — пишет Иоанн. Праздник обновления (Ханукка) был учреждён в честь очищения Иерусалимского храма в декабре 164 года до Р.Х. после осквернения, совершённого сирийским царём Антиохом Епифаном. Соломоновым притвором называлась колоннада древнего Иерусалимского храма, уцелевшая при его разрушении в 586 году до Р. Х.

Праздновали Ханукку восемь дней, начиная с 20 дня месяца «кислэв» (ноябрь—декабрь). Зима, согласно Талмуду, длилась от середины «кислэва» до середины «швата», то есть приблизительно от половины декабря до половины февраля. Впрочем, еврейское слово «чеимон» (зима) может означать и просто сырую, дождливую и ветреную погоду.

Слушатели, собиравшиеся в Соломоновом притворе, добивались от Иисуса ясного признания, что он считает себя Христом — Помазанником, Мессией, явившимся восстановить царство Израилево. Но он не давал прямого ответа, предпочитая говорить обиняками. «Тогда опять искали схватить Его; но Он уклонился от рук их. И пошёл опять за Иордан, на то место, где прежде крестил Иоанн, и остался там. Многие пришли к Нему и говорили, что Иоанн не сотворил никакого чуда; но всё, что сказал Иоанн о Нём, было истинно. И многие там уверовали в Него» (Иоанн).

Наступала Его последняя весна; в ближайшую Пасху Ему предстояло быть распятым.

●

В полемике о подлинности «Слова о полку Игореве», развернувшейся в первые десятилетия XIX века, наиболее убедительный аргумент принадлежит не профессиональным историкам, а поэту А. С. Пушкину: «Подлинность же самой песни доказывается духом древности, под который невозможно подделаться. Кто из наших писателей в 18 веке мог иметь на то довольно таланта?»

С каноническими Евангелиями дело обстоит точно так же. Чтобы опровергнуть их принадлежность Марку, Матфею, Луке и Иоанну, надо объяснить, кому две тысячи лет назад было под силу придумать тексты, повествующие об одной и той же череде событий, но при этом с отличиями, которые просто вопиют о личностях их авторов. Кто был в состоянии придумать четыре столь различных характера, четыре судьбы, четыре стиля — задача, с которой даже в XIX или XX веке вряд ли справился бы самый талантливый писатель? И всё это ради того, чтобы поведать о судьбе малоизвестного проповедника, распятого в отдалённой римской провинции при полузабытом Понтии Пилате?

Подробное рассмотрение Евангелий позволяет констатировать, что противоречий они не содержат. Напротив: все четыре евангелиста, несмотря на разницу в подходах, явно описывают один и тот же земной путь человека, которого миллиарды людей на протяжении последних двух тысячелетий признавали Спасителем.

Несовпадения в Евангелиях служат как раз убедительным доказательством их подлинности. По крайней мере в основе: исключать, что кое-что добавлено позже, разумеется, нельзя. Евангелисты не были ни следователями, ни исследователями. Они — обычные люди, записавшие то, что видели или слышали. Поиску доказательств они не придавали значения, поскольку верили, что и без того обладают божественной истиной. Огромная заслуга христианской церкви перед исторической наукой в том, что она не поддалась соблазну создать гладко обструганную версию своей ранней истории, не убрала из Евангелий видимые неувязки (хотя попытки такие делались), сохранив тексты в первозданном виде.

Если бы история Иисуса и его учеников была изложена не столь шероховато, в ней, безусловно, следовало бы усомниться.

Рекорды погоды

ВОТ ЭТО ДА!

◆ Самая высокая температура в тени отмечена 13 сентября 1922 года в местечке Эль-Азизия (Ливия), там было плюс 58 градусов Цельсия.

◆ Самая низкая температура зафиксирована 21 июля 1983 года на антарктической станции «Восток» — минус 89,2 градуса Цельсия.

◆ Наибольшим перепадом температур на протяжении года известен город Верхоянск в Сибири. Зимой здесь бывает до минус 68, а летом до плюс 37 градусов Цельсия — разница 105 градусов.

◆ Самые обильные дожди выпали на острове Реюньон (к востоку от Мадагаскара) в феврале 2007 года. Циклон принёс за четыре дня 2316 миллиметров осадков. Это примерно 24 ведра на каждый квадратный метр.

◆ Самое дождливое место на Земле — склоны горы Ваиялеале на одном из Гавайских островов — Кауаи. Дожди идут здесь 350 дней в году.

◆ Самым засушливым местом на Земле считается пустыня Атакама на севере Чили. Небольшие дожди выпадают здесь лишь несколько раз в столетие.

◆ Наибольшая скорость ветра отмечалась в апреле 1934 года на горе Маунт-Вашингтон в США: 372 километра в час, с порывами до 416 километров в час.

◆ Самое высокое давление воздуха зарегистрировано 31 декабря 1968 года в городке Агата в Сибири — 1083,8 гектопаскаля (812,92 мм ртутного столба). Самое низкое — 870 гектопаскалей (652,55 мм ртутного столба) — у острова Гуам во время циклона 12 октября 1979 года. Заметим, что нормальным на уровне моря считают давление 760 мм ртутного столба (1013 гектопаскалей).

◆ Самая устойчивая радуга наблюдалась над английским городом Шеффилдом 14 марта 1994 года, она держалась в небе 6 часов.

● КУНСТКАМЕРА

СИНИЦЕ И БЕЛКЕ — С ОДНОЙ ТАРЕЛКИ

Для птиц зимние морозы — беда. Немало их в это время гибнет. И не только от холода, но и от бескормицы. В мороз труднее добраться до спрятавшихся под корой личинок и жучков, да и не полетаешь долго на леденящем ветру в поисках пищи. Что же сделать, чтоб легче жилось птицам зимой? В лесах и парках, садах и огородах, на балконах и подоконниках друзья птиц устраивают для пернатых столовые.

Многие москвичи приходят зимой кормить птиц и белок в Главный Ботанический сад, что находится в Останкине, по соседству с Телецентром. На каждой дорожке сада, на каждой протоптанной в снегу тропинке подвешены к деревьям птичьи кормушки. Они разные — тут и пакеты из-под молока, и пластиковые бутылки, и фанерные навесы, и специальные сколоченные ящики — всё это делают посетители сада.

В Главном Ботаническом саду в Москве синицы не боятся клевать семечки с руки.

На кормушке из молочного пакета можно ещё и отдохнуть.

Белка спустилась с дерева полакомиться орешками.

Почти все, кто приходит сюда погулять, обязательно что-нибудь прихватывают из дома для своих старых знакомых — белок, синиц, поползней, пищух, дятлов. Кормушки полны семечек, хлебных крошек, крупы, орехов. Кусочки несолёного сала подвешены на верёвочках к ветвям деревьев — угощение для дятлов и синиц. Птицы и белки у кормушек быстро привыкают к людям. Вероятно, чувствуют, что нелегко бы им жилось в холодную пору без помощи.

Мы тоже знаем своих птичек. Вон прыгает расфранчённая большая синичка со слегка помятым пёрышком в

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Кормушки в Главном Ботаническом саду висят вдоль всех дорожек и тропинок.

Подвесьте кусочек сыра или сала на верёвочке, и кормушка готова.

хвосте. Точно, это она. Протянешь ладонь с семечками, и птичка тут же спускается на неё, неторопливо выбирает лучшее и с ним улетает на соседнюю ветку. Смелость синички заражает соседок, и они тоже начинают садиться на ладонь. А к весне таких смельчаков не пересчитать — их можно будет встретить у любой кормушки.

Да что синицы, у нас есть и знакомые поползни. Один из них — очень невзрачный, чумазый смельчак. Однажды он спустился по стволу дерева и прыгнул мне на ладонь. Мгновенно схватил семечко и улетел. Затем уже совсем осмелел. Только встанешь и протянешь руку — он тут как тут, то и дело на ладонь садится.

Много птиц собирается у кормушек. Свист, треск, писк слышны далеко-далеко. Недавно удалось увидеть крупного чёрного дятла в красной шапочке — желну. Вероятно, голод и холод сделали неуютным его родной лес, вот и прилетел он сюда, в сад, подкормиться. Уселся на стволе дерева и начал ковырять толстым длинным клювом подвешенный кусочек сала. А из-за деревьев с завистью смотрели другие дятлы — пёстрые. Они поменьше желны и не осмеливались мешать более сильному собрату.

В Ботаническом саду немало белок. Летом, осенью ко́рма здесь уйма — ягоды, орехи, жёлуди, а зимой дело обстоит хуже. Белки в это время недолго бодрствуют — примерно до полудня, потом отправляются отдыхать.

Такую кормушку для птиц можно сделать за две минуты.

Всякий раз мы стараемся прийти в сад пораньше, чтобы увидеть жёлтохвостых акробаток. Они носятся по самым тонким ветвям, перепрыгивают с дерева на дерево, быстро сбегают вниз. Белки отлично знают места, где их кормят. Тут даже кличками их наделили: одна — Рыжик, другая — Длиннохвостик. Зверьки берут орехи из кормушек. Есть среди них и столь отважные, что не прочь на руке посидеть, покопаться в кучке орехов и выбрать самый увесистый.

Есть здесь и деревья-кормильцы. Всю зиму рябина, боярышник, барбарис снабжают ягодами снегирей, свиристелей, дроздов. Да и люди про них не забывают. Вот птицы и остаются зимовать в городе. Птицам — польза, а нам радость.

Игорь КОНСТАНТИНОВ. Фото автора.

ГОРОДУ НУЖНЫ ИНЖЕНЕРЫ

Елена КУДРЯВЦЕВА, инженер.

Фото Натальи Домриной.

Россию кто-то из писателей назвал страной вечнозелёных помидоров. Да, на большей части нашей территории помидоры не вызревают. Но я бы сказала, что до недавнего времени это была и страна лишних инженеров: плохих, хороших, гениальных. Бóльшая часть их сменила свою профессию на мелкий бизнес, частное производство, живопись, журналистику (как я), музыку (как Градский и Матецкий), а кто-то ушёл в банки, создал могучие корпорации. Закрылись убыточные предприятия, перестали выпускать грубые, неконкурентные изделия — опять сократили инженеров. Старые инженеры ушли, а молодые не дошли. Кстати, построить «Сити» могут и иностранцы, а вот кто и как будет управлять этими громадами?

Сегодня город бросает вызов молодым. Представьте себе, что вы вечером сидите на крыше 20-этажного здания и смотрите на Москву сверху. Перед вами открывается потрясающая панорама: бесконечные огни высотных домов и гигантских супермаркетов с не менее гигантскими складами, проспекты с транспортными развязками, огромные рекламные щиты с меняющимися изображениями, страшной высоты краны, мчащиеся потоки машин — и всё это придумали инженеры поколений ваших бабушек и дедушек, мам и пап. Но вы должны пойти дальше. Не только построить, но и сделать город умным. Он должен рассчитывать, экономить, чувствовать, управлять.

Возьмём, к примеру, крыши и стоки — очень простая инженерная задача, но какое больное место! Как-то на Хорошёвке я оказалась в сильный ливень на крыше высокого здания. Стала рассматривать крыши окружающих жилых домов Мневников — ни на одной из них стоки не были сделаны правильно. Вечные протечки крыш. А залитые во время ливня улицы и тунели? Другой пример: мы производим тепло и передаём его в разные концы города, но этот огромный монстр требует хорошо изолированных трубо-

● ПРОБЛЕМЫ БОЛЬШОГО ГОРОДА

Строящийся комплекс Москва-Сити. Вид с Дорогомиловской улицы.

проводов. Десятилетиями из своего окна я видела проталину над трубами теплотрассы. Недавно трубы поменяли, и проталина исчезла. Правда, тепло (значит, нефть, уголь, газ) мы не умеем хранить. Надо придумать совершенную систему уплотнений окон, дверей, подъездов, крыш — всё это инженерные задачи.

Как-то попала на виллу к одному неинженеру. Размер электрощитка его «домика» был такой же, как раньше на маленьком заводе: все въезды обогревались; бассейн, баня, кондиционеры, электронагреватели, насосы, фильтры, мониторы управлялись электричеством. Вся техника (кстати, меня она поразила больше дизайна и мебели) была итальянская. Каждое устройство имело руководство по установке и руководство по эксплуатации. Но они были на итальянском. Думаю, где столько итальянцев взять? Через несколько дней после моего визита звонит хозяин. Беда у него произошла. Надоело ему смешивать в кранах горячую и холодную воду. Он взял и какой-то общий рычажок поставил гра-

Вид на Сити с крыши 24-этажного дома. Сделать такую плоскую крышу и правильно рассчитать стоки на деле оказывается очень непросто.

Картина, знакомая каждому москвичу: ежедневные «аварийки» на улицах города.

дусов где-то на 50. Через короткое время во дворце завоняло, причём вся вода: в кранах, душах, бассейнах, в бане, в фонтане. Установщики уехали, а наши «специалисты» по-итальянски ни бум-бум.

Я посоветовала найти хорошего инженера из МЭИ с кафедры подготовки воды. Помнила, что воду, прежде чем подавать на турбины, готовили инженеры-химики — требовалась чистота, мягкость и ещё куча других вещей. Старенького профессора привезли, и он без всякого итальянского сразу поставил диагноз — при этой температуре в воде размножаются бактерии — вонючки (так пахнут плохо просушенные тряпки или коврики в машине). Три дня он обрабатывал химикалиями весь водяной контур, и вода очистилась. Так работают инженерные знания.

Энергетика теряет летом доходы от того, что помещения не надо отапливать. ТЭЦ должны научиться производить и передавать в это время холод — он пойдёт на огромные склады, где хранятся продукты, лекарства, химические вещества, строительные материалы. Как передавать холод? Как его дёшево производить в больших масштабах? Избыток тепла (например, там, где скопление людей) можно теплонасосами перекачивать в другие места для их обогрева. Но всё это идеи, их — веер, а нужны очень точные инженерные решения, чтобы они начали работать.

Физиотерапия, фитнес-клуб, солярий — какие сложные устройства там задействованы, и безопасны они, только когда работают в номинальном режиме, то есть не слабее, не сильнее, чем нам нужно. Требуются мощные инженерные службы, чтобы регулярно поверять всю эту технику, раньше цепочка была — от простого прибора к образцовому (более точному) и так до эталонов.

А как обстоит дело с нашим обиталищем? Герметичные окна, которые доминируют на большинстве фасадов, не пропускают шум и пыль, но они не пропускают и живой воздух, насыщенный отрицательными ионами кислорода, без которых не может нормально функционировать ни одна клетка нашего тела. Есть такая шутка: если в комнате с кондиционером находятся три человека, то кондиционер не включают: один из троих непременно будет возражать просто потому, что современные кондиционеры, увлаж-

Краснолужский мост (ранее — императора Николая II) построен по проекту инженера Проскурякова в 1905—1907 годах. В 2000 году был перемещён к Киевскому вокзалу и стал пешеходным. Его строительство, перемещение и реконструкция — гордость российских инженеров.

нители, ионизаторы не могут создать в комнате мягкое тепло, влажность, здоровый воздух.

А почему так хорошо дышится в старинных домах? Поднимите голову — и на крыше вы увидите небольшие трубы с «зонтиками» (их называют «флюгарки»), чтобы вода не попадала. Эти трубы соединены со специальным воздушным коробом, проходящим в стенах и имеющим решётки в каждой квартире. Тёплый воздух через решётки на кухне и в ванной за счёт естественной конвекции поднимается на крышу, а свежий, холодный, ионизированный попадает в помещение. Этот старый дешёвый метод вентиляции был забыт, и в домах постройки 1990-х не используется. Коттеджи без правильного воздухообмена сегодня невозможно продать, в современных офисах выгораживают кубики, закрывая вентиляционные решётки гипсокартоном. Ставят стол к столу, закрывают естественный свет — так работать опасно. Это уже дело рук плохих современных инженеров, не знающих своего дела.

Представим огромное пастбище, где пасётся стадо коров: после них не остаётся травы, реки и ручьи вокруг загрязнены, пахнет навозом. Так и город поедает горы продуктов, выбрасывает сотни тонн мусора, выпивает очищенную пресную воду, заполняет канализацию стоками, в Москву-реку смывает всю таблицу Менделеева, выбрасывает в атмосферу тонны окиси углерода, сернистые соединения, диоксин и т.д. Нужны инженеры, которые научились бы очищать канализационные стоки так, чтобы даже при исследовании этой водички с помощью хроматографа можно было бы обнаружить лишь следы загрязняющих веществ, а сами загрязнители перерабатывались бы до азота, который можно совершенно безопасно выбрасывать в атмосферу. Кто придумает дешёвые самоочищающиеся фильтры?

Кто создаст системы «разруливания» пробок на улицах больших городов? Сейчас если ломается светофор, то норма его ремонта — несколько часов... Это невероятно в XXI веке!

Умному городу нужны системы мониторинга безопасности улиц, которые фиксировали бы, скажем, что на какой-то улице верхушки деревьев добрались до проводов и их пора обрезать. Умный город должен сразу «чувствовать», где образовалась пробка, где происходит утечка тепла, где впустую горит свет, где напрасно гоняют холод кондиционеры, где течёт вода или газ. Умный город должен стать «всевидящим», его задача — делать нашу жизнь комфортной и безопасной. Тем более, что, по всем прогнозам, большинство из нас уже в конце века будет жить в городах.

Aquilegia vulgaris — водосбор обыкновенный.

Ceratonia siliqua — рожковое дерево.

Vanilla planifolia — ваниль плосколистная.

Dactylina arctica — диктилина арктическая.

НЕСКУЧНАЯ ЛАТЫНЬ

Урок пятый

Вместо обычного урока сегодня мы совершим прогулку по дивному саду. За окном уже вовсю хозяйничает зима, а в нашем саду зелень, цветы и плоды. Здесь вместе уживаются растения влажного тропического леса и морозной тундры, тенистого парка и бескрайних степей. Вот какой удивительный наш сад! Все растения в нём самые настоящие и имеют строгие научные названия. Они написаны на табличках, как это всегда бывает в ботанических садах. Давайте познакомимся с некоторыми растениями поближе, а заодно разберёмся в том, что же означают их названия.

Вот склонил крупную красивую головку водосбор обыкновенный. На каждом лепестке цветка по вместительному шпорцу. Видимо, тот, кто придумал название, решил, что в шпорцах, как в маленьких ведёрках, может скапливаться дождевая вода. Отсюда и научное латинское название: *Aquilegia vulgaris*. По смыслу оно совпадает с русским названием. Ведь ***aqua*** — это вода (вы любите рисовать **акв**арельными красками?), а слово ***lego*** вам хорошо известно. Вульгарного же в водосборе ничего нет. Латинское слово ***vulgaris*** сначала означало **простой, дешёвый, простонародный**. Отсюда и появилось слово **вульгарный**, имеющее явный негативный оттенок. Ведь римские патриции с пренебрежением относились к простому люду. Но потом слово **vulgaris** стало использоваться и в более широком смысле, означая **обычный, обыкновенный**.

Идём дальше и встречаем поистине драгоценное растение: рожковое дерево родом из Средиземноморья. Латинское название *Ceratonia siliqua* тоже аналогично русскому, ведь ***ceratos*** — это родительный падеж от знакомого нам слова ***ceras*** (рог). Помните ископаемого моллюска ризоцераса? Но что же драгоценного в рожковом дереве? Может быть, древесина или деликатесные плоды? Ни то, ни другое. Но в его нераскрывающихся бобах (называемых цареградскими рож-

● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ

ками) созревают настоящие караты. Дело в том, что поджаренные семена рожкового дерева имеют примерно постоянную массу (около 200 мг), поэтому с древности их использовали как единицу веса в ювелирном деле. Да и само слово **карат** произошло от *Ceratonia*. Если вам случайно где-нибудь попадётся бриллиант, скажем, в три карата, то знайте, что он весит ровно столько, сколько три сухих семечка рожкового дерева, то есть 600 мг. Кстати, второе слово ***siliqua*** из латинского названия этого растения переводится как **стручок**.

Вокруг дерева обвивается лиана *Vanilla planifolia*. Как вкусно звучит название! Сразу представляется ванильное мороженое или ванильный торт. В плодах этой мексиканской орхидеи содержится пахучее вещество ванилин с хорошо знакомым ароматом. Попробуем перевести на понятный язык и вторую часть названия — *planifolia*. Она состоит из двух латинских слов: ***planus*** — **плоский, ровный** и ***folium*** — лист. Таким образом, получается **ваниль плосколистная**. Вы хорошо знаете слово **план**, а может быть, вы изучаете в школе **пла**ниметрию (геометрию на плоскости)? Толстую книгу большого формата называют **фоли**антом. В ней много листов.

Осторожно, не наступите на маленький лишайник *Dactylina arctica*! Он выглядит как группа прямостоячих мешковидных выростов, похожих на пальцы. Вы ведь помните греческое слово ***dactylos*** — палец. Вторая часть названия *arctica* указывает на то, что растёт этот лишайник на побережье Северного Ледовитого океана.

Увы, не уберегли мы наш сад от сорняков. Растёт в нём хорошо известный сельским жителям и огородникам пырей ползучий *Agropyron repens*. Он образует под землёй мощную систему разветвлённых корней, рост которых идёт до глубокой осени. Название *Agropyron* происходит от двух греческих слов: ***agros*** — поле (**агро**ном) и ***pyr*** — огонь (**пиро**техника). Подобно огню, может распространиться по нашему саду, как и по полю, этот злостный сорняк, если не принять мер. Второе слово ***repens (ползучий, ползающий)*** легко запомнить, если представить себе, как ползают различные **рептилии** — змеи, черепахи и ящерицы.

А теперь мы подошли к небольшому прудику, расположенному в уютном тенистом уголке сада. В нём тоже растут какие-то растения. Но что это? Табличка одна, а на ней сразу несколько латинских названий. Судя по всему, пришло время домашнего задания.

Кандидат биологических наук Татьяна ПОДОСКИНА, Брянский краеведческий музей.

А ТЕПЕРЬ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Внимательно рассмотрите изображения трёх растений, а затем выберите для каждого из них подходящее, на ваш взгляд, латинское название. Прежде всего обратите внимание на название рода, то есть на первое из двух слов.

Hippuris vulgaris
Ceratophyllum demersum
Phyllanthus fluitans

КАК ВЫЙТИ ИЗ ЗАТРУДНИТЕЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ, ИЛИ УРОКИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

Наталья КАРПУШИНА.

Рисунки Дмитрия Долгова.

В трудное положение попали ботаник Карл Линден и двое его спутников — герои повестей Томаса Майн Рида «Охотники за растениями» и «Ползуны по скалам»*. Они отправились в путешествие по Гималаям и оказались отрезанными от внешнего мира в долине, окружённой со всех сторон глубокими ущельями и неприступными скалами. Чего только не предпринимали путешественники, чтобы выбраться из каменной ловушки! Две «попытки к бегству» Карлу и его друзьям помогли осуществить знания геометрии. Интересно, смогли бы вы, оказавшись на их месте, справиться с возникшими проблемами?

*О том, какие задачи пришлось решать любителю приключений из романа Т. Майн Рида «Морской волчонок», см. «Наука и жизнь» № 9, 2008 г.

ЧЕРЕЗ РАСЩЕЛИНУ

После некоторых размышлений охотники решили перебросить мост через расщелину, отделявшую долину от поднимавшейся позади неё каменной стены. У Майн Рида читаем:

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

ЧТО СКРЫВАЕТ КАЛЛИГРАММА?

Кто эти звери на рисунках-каллиграммах Павла Сергеева? Названия животных, как и полагается на каллиграммах, зашифрованы в самих изображениях (см. «Наука и жизнь» № 11, 2007 г.; №№ 1, 3, 7, 2008 г.).

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

«Прежде всего необходимо было определить ширину трещины. Но как это сделать? Оценке на глаз нельзя было доверять, и в самом деле, все трое по-разному определили ширину трещины... Необходимо было точное измерение. Но как его произвести?

1 дюйм = 2,54 см
1 фут = 12 дюймов
1 ярд = 3 фута

Будь у них соответствующие инструменты, Карл вполне мог бы определить расстояние путём триангуляции, но у них не было ни квадранта, ни теодолита».

Один из героев справился с возникшей проблемой при помощи обыкновенной верёвки, стрелы и камня. Как он это сделал? Как решить ту же задачу с помощью упомянутого писателем метода триангуляции?

НА ВОЗДУШНОМ ШАРЕ

В другой раз Карл Линден и его друзья решили сделать воздушный шар и на нём покинуть «горную тюрьму». После долгих поисков они нашли подходящий материал — шкурки угрей, которые надо было тщательно обработать и высушить. И вот перед Карлом Линденом встала непростая задача: рассчитать, сколько приблизительно потребуется шкурок, чтобы сшить из них шар, способный поднять в воздух человека.

Карл задумал сделать воздушный шар диаметром 12 футов, приняв средние размеры шкурки угря равными 1 ярду в длину и 4 дюймам в окружности. По его расчётам, для этого требовалось заготовить не менее 500 шкурок. Как рассуждал герой Майн Рида? Верна ли его оценка?

(Ответы в одном из ближайших номеров.)

Уилсон Бентли с фотоаппаратом.

ЧЕЛОВЕК-СНЕЖИНКА

Примерно сто пятьдесят лет тому назад один мальчик по имени Уилсон Бентли из маленького штата Вермонт, что на северо-востоке Соединённых Штатов Америки, задержал взгляд на снежинке, которая легла на его варежку, и поразился красоте узора. Ему захотелось внимательнее рассмотреть, как устроено это чудо, но снежинка растаяла прямо на глазах. Мальчик поймал ещё одну, потом ещё. Но все они, как по мановению волшебной палочки, превращались в капли воды. Он изо всех сил старался задержать дыхание, но это не помогало.

Теперь мы знаем, что снег образуется высоко в атмосфере, когда микроскопические капли воды в облаках соединяются с частичками пыли и превращаются в кристаллы льда размером не больше 0,1 мм. Падая вниз, они продолжают расти, потому что притягивают влагу из воздуха, которая тоже замерзает и превращается в кристаллики. Когда эти шестиконечные красавицы касаются земли, они в среднем достигают в диаметре 5 мм. Чем дольше снежинка спускается, тем больше она становится.

Маленький Уилл ещё ничего этого не знал. Не знали и учёные, которым не приходило в голову изучать снежинки. А мальчику хотелось понять, откуда они берутся и как устроены. Тогда он не думал, что это увлечение

будет длиться всю жизнь и принесёт ему мировую славу.

Уилл просто стал придумывать, как сделать так, чтобы успеть разглядеть снежинку. Снега в его родных местах всегда было много. На него никто не обращал внимания, взрослые лишь ворчали: «Опять надо чистить дорожки!» Сверстники Уилла только и знали, что играть в снежки или кататься на коньках.

Уилл Бентли жил в маленьком городке, где люди занимались сельским

хозяйством, и он должен был помогать родным в домашних делах: ухаживать за скотом, рубить дрова, топить печку. Свободного времени оставалось не много, но когда такая минута выпадала, Уилл выбегал во двор, ловил снежинки и старался как можно быстрее зарисовать их.

Представьте себе, как смеялись над ним сверстники. Что может быть чуднее, чем ловить и рисовать снежинки? Пустая трата времени. Но Уилл рисовал и рисовал, пусть даже ему не всегда удавалось закончить начатый рисунок, а потом сравнивал, находил общее в ледяных кристаллах.

Благодаря фотографиям Уилсона все увидели, что каждая снежинка не похожа на другую.

Видя, как серьёзно относится мальчик к своему увлечению, родители подарили ему старенький микроскоп. Уилл был потрясён, когда смог разглядеть то, что не видел раньше, даже сосчитать лучи у снежинок. Но теперь он ломал голову над тем, как сделать, чтобы и другие увидели это чудо?! Ведь его рисункам могли не поверить.

Самая большая снежинка была зафиксирована 28 января 1887 года в американском штате Монтана, Форт-Кью. Её диаметр составил 38 см, а толщина — 20 см! В интервью для журнала «Ежемесячный обзор погоды» Мэтт Колеман, который её обнаружил, сказал, что снежинка была «больше молочного ковша». Почтовый курьер, попавший в тот снегопад, стал свидетелем падения огромных снежинок на протяжении нескольких миль. В Москве самые крупные снежинки, размером с ладонь, по наблюдениям метеорологов, выпали 30 апреля 1944 года.

В поисках решения он начал изучать в местной библиотеке научные и технические журналы. Уилл даже провёл несколько вечеров в студии у фотографа, который приезжал время от времени в их маленький городок сфотографировать тех, кто хотел оставить на память потомкам свой портрет. Но снять такую маленькую вещь, как снежинка, было совершенно невозможно.

Уилл продолжал рисовать и думать. А что, если соединить фотоаппарат и микроскоп? Тогда можно будет сделать фотографии снежинок и показать всем их красоту! Но фотоаппарат стоил целое состояние. Уилл решил непременно купить его, когда вырастет и заработает нужную сумму.

Когда не просто о чём-то мечтаешь, но и упорно занимаешься этим делом, рано или поздно мечта сбывается. Родители видели, что увлечение сына не прихоть, и решили ему помочь. Отец взял деньги, которые они откладывали на покупку новой коровы, и поехал в город...

Юноша даже не подозревал, что семнадцатый день рождения принесёт ему такую радость! Когда все домашние поздравляли его, отец внёс в комнату большую деревянную коробку. Уилл открыл её и онемел от восторга

— внутри лежал аккуратно завёрнутый в ткань новый фотоаппарат!

Целые две зимы заняли эксперименты. Уилл учился работать с фотоаппаратом — изучал, как пользоваться светом, выдержкой, диафрагмой. Чтобы снежинки не таяли, ему приходилось работать на холоде. День за днём юноша выходил на улицу с подносом, покрытым чёрной тканью. Ловил снежинки и снимал, снимал, снимал.

Снежинка «в профиль». Эта фотография сделана Кеннетом Либбрехтом при помощи современного фотоаппарата и усовершенствованного микроскопа.

15 января 1885 года, за месяц до своего 20-летия, он наконец получил первую в мире чёткую фотографию снежного кристалла. Это было настолько удивительно, что многие, особенно учёные и профессиональные фотографы, сомневались в её подлинности.

Но Уилл Бентли не слушал, что говорят другие. Каждую зиму он устанавливал в холодном амбаре фотоаппарат и выходил на улицу ловить снежинки. Чем сильнее был снегопад, тем больше хрупкой красоты оставалось на его фотопластинках. Лучший снегопад в жизни, говорил он своим друзьям, случился 14 февраля 1928 года, когда за два дня он сделал больше сотни фотографий. Теперь ему не надо было бояться, что от неосторожного вздоха снежинки растают. Уилл мог внимательно разглядывать, как устроена каждая из них.

В 1931 году Уилсон Бентли выпустил большую книгу, которую назвал «Снежные кристаллы». В ней напечатано почти две с половиной тысячи фотографий снежинок. И ни одна не повторяется! Читатели были потрясены. Никто до этого не имел возможности увидеть столько изумительно красивых снежинок одновременно! Книга вышла осенью, а к Рождеству распродали весь тираж.

Наконец учёные и профессиональные фотографы оценили, каким потрясающим делом занимался всю жизнь фермер из маленького городка в Вермонте. Он подарил миру снежную красоту, которая уже не растает!

За 47 лет Уилсон Бентли заполнил своими метеорологическими наблюдениями девять толстых тетрадей, изобрёл уникальный способ фотографирования снежинок (его коллекция насчитывает 5381 изображение), написал 60 статей для научных и популярных журналов о снеге и снежинках и стал членом американского Метеорологического общества.

В родном городе Джерико жители открыли музей его имени и поставили ему памятник. Если сказать кому-нибудь «человек-снежинка» (snowflake man), все сразу поймут, что речь идёт об Уилсоне Алвине Бентли.

«Одобрение доставило мне удовольствие, — говорил он в конце жизни, — но не принесло мне много денег. Видите ли, я бедный человек, если не считать радость, которую я получаю от своей работы. В этом смысле я один из самых богатых людей в мире. Я не поменялся бы местом с Генри Фордом или Джоном Д. Рокфеллером за все их миллионы. У меня есть мои снежинки!»

Анна НИКОЛАЕВА.

Подробнее о кристаллах снежинок и о способах их фотографирования см. «Наука и жизнь» № 2, 2006 г., с. 61, 97—98.

● НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

✉ *Здравствуйте, уважаемая редакция!*

Решила обратиться к вам с вопросом. Летом, гуляя с сыном в городском парке, я сфотографировала белого паука. Первой мыслью было — конечно, альбинос. Но потом, понаблюдав за ним, поняла, что, скорее всего, это его видовая, камуфляжная окраска. Дело в том, что паук почти не покидал белые цветы вьюнка, на которых я его обнаружила, и почти полностью сливался с ними.

Дома, переведя снимки с цифрового фотоаппарата на компьютер и увеличив изображение, я заметила, что белое у паука только туловище, а голова и лапки — прозрачные. Паук-невидимка!

Что и говорить, паук настолько меня заинтересовал, что на следующий день мы с сыном опять отправились в парк, но уже с конкретной целью — разыскать этого хитрого паучка. Какова же была моя радость, когда я нашла его на том же месте, на том же самом цветке, с какой-то пчелой или мухой в лапках. Муха была чуть ли не в два раза больше паука, но он цепко её держал. Я засомневалась — паук ли это? Ведь, как известно, чтобы ловить летающих насекомых, пауки плетут паутину. Здесь же тактика охоты иная: паутины нет, есть засада, рассчитанная на то, что жертва попадёт не в сеть, не на крючок, а прямо в руки, то есть в лапки.

Я осмотрелась. Вьюнки, живописно разросшиеся на солнечной полянке, больше минуты не пустовали: не успевало одно насекомое взлететь, как тотчас садилось другое. Где уж тут разглядеть белого хищника на белом цветке. Из всех прилетающих на вьюнки насекомых (а видовое их разнообразие меня поразило), я не знала ни одного. Не знала и мушку, ставшую жертвой паука. Точнее, даже не подозревала, что существует насекомое... с жемчужиной на спине! А ведь известно: пока что-то не названо, оно для человека как бы и не существует. Собственно, именно по этой причине я и обращаюсь к вам с вопросом: как зовут этого паучка и его жемчугоносную жертву?

С уважением Лада Прокопович (г. Одесса, Украина).

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

ПАУК И МУХА

Обнаруженный вами и вашим сыном паук относится к так называемым паукам-бокоходам, или паукам-крабам. Им дали это имя потому, что они, подобно крабам, могут бегать боком и даже давать задний ход. Такая ловкость развилась у них из-за жизни на ограниченном пространстве, где трудно маневрировать, — в цветках разных растений (отсюда третье название этого семейства — цветочные пауки).

Среди лепестков паук поджидает прилетающих за нектаром насекомых. Насколько можно судить по снимку, этот паук относится к роду Thomisus, русское название — «придорожник». С уверенностью можно сказать, что это самка. Самцы у пауков-крабов много мельче и питаются нектаром цветов.

Как вы правильно заметили, пауки-крабы не плетут сетей. Хотя паутинные железы у них и есть, они используют паутину только для изготовления яйцевых коконов, да ещё маленькие паучата выпускают длинные паутинки, чтобы расселяться по воздуху. Пауки-крабы охотятся, сидя в засаде. Они молниеносно напрыгивают на подходящую жертву и парализуют её ядовитым укусом. Для маскировки паук принимает цвет того цветка, на котором живёт, причём предпочитает жёлтые или белые. Правда, смена цвета, если паука пересадить на другой цветок, происходит не так быстро, как, например, у хамелеона или осьминога, а за несколько дней.

Паук на снимке поймал муху-журчалку. Эти питающиеся нектаром и совершенно безобидные мухи раскрашены полосками. Таким образом они имитируют ос, пчёл или шмелей, так что мало кто осмеливается на них нападать. Однако паук-краб способен справиться и с осой.

Наконец, о «жемчужине», которая видна на спине мухи.

Мухи-журчалки — отличные летуны. Муха может висеть в воздухе на одном месте, как вертолёт, а потом резко вильнуть в сторону, да так быстро, что глаз не успевает заметить этот манёвр. В секунду она делает до 300 взмахов крыльями. Мышцы для полёта размещены в грудном отделе мухи и нуждаются в прочных опорах — точках прикрепления. Замеченную вами «жемчужину» специалисты называют «скутеллум», в переводе с научной латыни — щиток. Это одна из деталей довольно сложного устройства «моторного отсека» мухи.

Биолог Юрий ФРОЛОВ.

ЗАНЯТНАЯ ИГРА

● ИГРОТЕКА

«Есть ли в вашей игротеке пентамино?» — эта маленькая заметка (см. «Наука и жизнь» № 9, 2008 г., с.91) заставила меня оторваться от телевизора и взяться за ножницы, линейку и карандаш. По вашему совету я вырезала, как показано в журнале, 12 элементов игры и увлеклась ею не на шутку.

Первым делом я «вывела» новый вид оленёнка. А когда складывала слоника, то получилось целых два, не таких, как у вас: один — с глазом, другой — с приподнятым хоботом.

Ольга АЗЕРКИНА (Москва).

В одиночном разряде теннисного турнира весь пьедестал оказался российским. На фото (слева направо): Динара Сафина («серебро»), Елена Дементьева («золото») и Вера Звонарёва («бронза»).

ПЕКИН — 2008. ПОБЕДЫ И ОГОРЧЕНИЯ

Евгений ГИК, Екатерина ГУПАЛО.

XXIX летние Олимпийские игры проходили в Пекине с 8 по 24 августа 2008 года. За ними наблюдали около сотни тысяч зрителей на стадионах и более 4 миллиардов телезрителей по всему миру. Церемония открытия стала рекордной по своей масштабности. В самом её начале на поле появились 2008 барабанщиков, затем представление продолжали группы более чем из 1000 участников. Оригинальным стал способ зажжения олимпийского огня: знаменитый гимнаст Ли Нин, трёхкратный олимпийский чемпион, взлетел вверх и пробежал круг буквально по небу. Конечно же не обошлось и без эффектных фейерверков.

ДОЖДЬ, ЖАРА И МЕДАЛИ

В Играх участвовали 11 028 спортсменов из 204 стран, соревновавшихся по 302 видам программы в 28 видах спорта. Состязания проходили на 37 спортивных сооружениях, 12 из которых были построены специально к Олимпиаде. По сравнению с Афинами-2004 добавился новый олимпийский вид — плавание на 10 км на открытой воде. В общем медальном зачёте, как известно, победил Китай — 51 золотая медаль (этот критерий традиционно считается более важным, чем общее число медалей), а всего китайские спортсмены завоевали ровно 100 медалей. На втором месте США — 36 (110), на третьем Россия — 23 (72). Хозяева Олимпиады были сильнейшими не только в своих коронных видах, но нередко побеждали и там, где раньше выступали средне. Споры о причинах их фантастического успеха будут продолжаться долго, но основную роль, без сомнения, сыграли привычные погодные условия — многим участникам выступить в полную силу мешали жара при высокой влажности, а временами проливной дождь. Безусловно, сказались и продуманная на государственном уровне система развития спорта и подготовки олимпийских команд, а также свойственное китайцам трудолюбие в сочетании с использованием научных методов восстановления, основанных на традициях древней китайской медицины.

Олимпиада была прекрасно организована, и хотя без недоразумений не обошлось, в целом великий праздник спорта, несомненно, удался. На церемонии закрытия олимпийский флаг был передан хозяевам Олимпиады-2012 — представителям Лондона.

Отличные олимпийские объекты будут и дальше служить китайским спортсменам. Легкоатлетический стадион «Птичье гнездо», на котором проходило открытие и закрытие Игр, переходит в распоряжение пекинского футбольного клуба «Гоуань». Центр плавания «Водный куб» переоборудуется в центр отдыха, там установят водные горки и построят теннисные корты. Одна из баскетбольных площадок превратится в каток, который будет использоваться для соревнований по фигурному катанию и хоккею. ⇨

● ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА — ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

ДВА ГЕРОЯ

Главным героем Пекина стал американский пловец Майкл Фелпс, добившийся давно поставленной цели: завоевать 8 золотых медалей на одной Олимпиаде (при этом он установил семь мировых рекордов и один олимпийский). Феноменальное достижение! Фелпс превзошел Марка Спитца, выигравшего в Мюнхене-1972 семь золотых медалей. Превосходство Фелпса над соперниками было подавляющим. Лишь на одной дистанции — 100 м баттерфляем — Майкл опередил соперника всего на одну сотую секунды. Однако суперрекорд Фелпса, возможно, продержится не так долго, как у его предшественника, ведь через четыре года его может побить сам же Майкл, который пока не собирается покидать большой спорт. Российская гимнастка Лариса Латынина пожелала великому чемпиону в Лондоне-2012 побить и её рекорд — 18 олимпийских медалей за спортивную карьеру (до него Фелпсу осталось совсем немного, две Олимпиады принесли ему 16 наград, среди которых 14 золотых). Отметим также, что Фелпс побил ещё один исторический рекорд — обошёл древнегреческого атлета Леонидаса с Родоса (164—152 гг. до н. э.), который на древних Олимпиадах в общей сложности одержал 12 побед.

Другим ярким героем Олимпиады стал 21-летний ямайский бегун Усейн Болт, по прозвищу Молния, победивший в двух самых престижных дисциплинах лёгкой атлетики — беге на 100 и 200 м, и там и там с уникальным мировым рекордом — 9,69 и 20,3 с. Третье «золото» и третий мировой рекорд принесла 196-сантиметровому гиганту эстафета 4×100м. На стометровке спринтер улучшил собственное мировое достижение сразу на три сотые. Его преимущество было огромным, и ожидаемой болельщиками напряжённой борьбы с его соотечественником экс-рекордсменом мира Асафой Пауэллом не получилось — тот оказался лишь пятым. Примечательно, что метров за десять до финиша Усейн притормозил, бросил руки вниз, с улыбкой поглядывая по сторонам, будто показывал соперникам, что при желании мог бы улучшить свой рекорд ещё больше.

БРАТЬЯ И СЁСТРЫ

Родные братья и сёстры нередко участвуют в одних и тех же соревнованиях, в том числе Олимпийских играх. Иногда весьма успешно. Но Олимпиада в Пекине в этом отношении побила все рекорды.

В турнире по таэквондо за США выступали два брата и сестра. Марк Лопес завоевал серебряную медаль, Диана Лопес — бронзовую. Старший брат Стивен Лопес — чемпион в Сиднее-2000 и Афинах-2004 — проиграл в четвертьфинале, но всё же добился «бронзы» в утешительных поединках. Впервые два брата и сестра стали призёрами одной Олимпиады. Интересно, что всех троих тренирует их самый старший брат — Джин Лопес.

Братья-близнецы Петер и Павел Хохшорнеры из Словакии выиграли водный слалом на каноэ-двойке на третьей Олимпиаде подряд — такого братьям, тем более близнецам, до сих пор не удавалось.

Главный герой Пекинской Олимпиады Майкл Фелпс.

Эфиопская спортсменка Тирунеш Дибаба завоевала золотую медаль в беге на 10 000 и 5000 м, став двукратной чемпионкой Игр. Её старшая сестра Эйганеху Дибаба на этот раз выступила неудачно, и сёстры не смогли повторить достижение Афин-2004, когда обе стали призёрами. Но в семье подрастает ещё одна сестра — тоже бегунья, так что впереди новые семейные рекорды.

В соревнованиях по борьбе французы завоевали всего две медали, и обе достались представителям греко-римского стиля братьям Жено. Младший брат, Стив, выиграл «золото» в весовой категории до 66 кг, а старший, Кристоф, — «бронзу» до 74 кг. В семье есть и сёстры, которые тоже занимаются борьбой.

В теннисном турнире участвовало несколько пар братьев и сестёр. Продолжили победную серию сёстры Уильямс — Венус и Серена (США). В одиночном разряде обе выступили неудачно, зато в парном добились уже второй (после 2000 года) олимпийской победы.

Братья-близнецы Боб и Майк Брайаны (США) — победители пяти турниров Большого шлема — стали бронзовыми призёрами в мужском парном разряде. Ещё одна пара братьев — Энди и Джеймс Мюррей (Великобритания) — дошла до одной восьмой финала. Кстати, Энди в Открытом чемпионате США, состоявшемся сразу после Пекина, обыграл самого Надаля и в финале уступил только Федереру. Большое будущее имеет и младший брат Джеймс Мюррей — победитель Уимблдона-2007 в миксте в паре с сербкой Еленой Янкович.

А вот сёстры Алёна и Катерина Бондаренко с Украины, выигравшие Открытый чемпионат Австралии-2008, в Пекине остановились в двух шагах от пьедестала, заняв четвёртое место. Интересно, что, пока не подросла

Свой фантастический рекорд на стометровке Усейн Болт установил с развязанным шнурком на одной из шиповок.

Максим Опалев принёс российским каноистам первую золотую медаль за всё время их участия в Олимпиадах.

младшая сестра, Алёна играла в паре со старшей — Валерией. Всех трёх сестёр тренирует их мама Наталья Бондаренко.

Не удалось отличиться и российским баскетболистам братьям Хряпа. Причина не только в том, что наша команда осталась в Пекине без медалей. Дело в том, что младший — Виктор — входит в сборную России, а старший — Николай — играет за Украину. А вот братьям Пьеру и Марку Газолям из Испании повезло больше — они завоевали серебряные медали.

СНОВА ДОПИНГ

Первый крупный скандал разразился ещё до Пекина и, увы, затронул ряд сильнейших спортсменов России. От участия в соревнованиях были отстранены семеро легкоатлетов, причём пятеро из них входили в олимпийскую сборную и претендовали на медали самой высокой пробы. Допинг-пробы, которые в 2007 году брали у них три раза, дали отрицательный результат, но на основе сравнения ДНК было установлено, что в одной из серий анализы принадлежали другим людям (недавним решением Всероссийской федерации лёгкой атлетики все они были дисквалифицированы на два года).

Перед началом Олимпиады в употреблении допинга были уличены и два американских гимнаста, в том числе чемпион Афин-2004 Морган Хамм. Спортсмены представили справки от врача, что принимали запрещённый препарат в качестве лекарства, и получили всего лишь предупреждение, хотя во избежание скандала их не включили в олимпийскую команду.

Два допинговых скандала уже во время Игр оказались «в нашу пользу». Северокорейский стрелок Ким Джон Су после допинг-контроля лишился бронзовой медали, которая досталась Владимиру Исакову. «Серебро» в семиборье отобрали и у украинки Людмилы Блонской, бронзовым призёром стала россиянка Татьяна Чернова.

Что касается хозяев Олимпиады, то перед началом Игр в китайской сборной был зафиксирован только один случай использования допинга, и спортсмен получил максимально суровое наказание: он и его тренер были дисквалифицированы.

НЕОЖИДАННЫЕ ПОБЕДЫ И ПОРАЖЕНИЯ

На каждой Олимпиаде случаются и неожиданные победы, и неожиданные провалы. Не был исключением и Пекин.

Самая неожиданная победа сборной России — женское «золото» в эстафете 4×100 м, выигранное впервые в истории лёгкой атлетики. Конечно, без везения не обошлось. В финальном забеге сразу три команды были дисквалифицированы, а ямайские девушки, завоевавшие в беге на 100 м весь пьедестал почета, не смогли передать эстафетную палочку на четвёртый этап, к тому же помешав при этом англичанкам и полячкам. А одни из главных конкуренток — бегуньи США — потеряли палочку ещё в полуфинале...

Бронзовая награда наших бегунов в эстафете 4×400 м стала настолько неожиданной, что ребята оказались неготовыми к церемонии награждения — не взяли с собой парадную форму. Пришлось позаимствовать у девушек.

Несколько неожиданных побед было в спортивной гимнастике, где огромное значение имеет настрой и один промах, одно

Гимнастка из США Анастасия Люкин (именно так теперь звучит её фамилия) увезла из Пекина пять медалей разного достоинства, став победительницей в многоборье. На фото она вместе с отцом, Валерием Люкиным, тоже, кстати, олимпийским чемпионом 1988 года по спортивной гимнастике.

падение лишает всех шансов на призовое место. Третьим в многоборье был француз Бенуа Караноб. Он обошёл серебряного призёра Афин-2004 корейца Ким Дае Ена, чемпиона мира немца Фабиана Хамбухена, а также наших титулованных гимнастов Максима Девятовского и Сергея Хорохордина. А ведь до этого на чемпионате мира-2007 он занял в многоборье лишь 33-е место. Причём по гимнастическим меркам французский спортсмен уже ветеран — ему исполнилось 28 лет. Эта медаль в гимнастике стала для французской команды первой за 88 (!) лет.

Олимпийская чемпионка, многократная рекордсменка мира по прыжкам с шестом Елена Исинбаева, так же как и бегун Усейн Болт, признана лучшим легкоатлетом 2008 года.

Заплыв на 1500 м вольным стилем также неожиданно для специалистов выиграл Асама Миллоули из Туниса. Это первое «золото» за всё время участия команды Туниса в Олимпиадах.

Неожиданная победа всегда приятна, другое дело — неожиданное поражение.

Одним из самых больших разочарований стал досадный провал чемпиона Афин-2004 в беге на 800 м Юрия Борзаковского. Он считался главным претендентом на «золото», но из полуфинала не вышел в финал — ни в числе двух первых, ни по времени, которое у него оказалось 15-м.

Двукратным бронзовым призёром в гимнастике стал дебютант Антон Голоцуцков. Других наград у наших гимнастов не было — своего рода антирекорд всех времён. Но и ими Антон обязан досадному провалу фаворита в обоих видах — румына Мариана Драгулеску, допустившего падение.

Мужская команда бегунов США выигрывала эстафету 4×100 м на пятнадцати Олимпиадах, но в Пекине тоже, как и женская команда, уронила палочку и не попала в финал.

Наша женская сборная по водному поло, чемпион Европы, наверняка рассчитывала на олимпийское «золото», но, как ни удивительно, не сумела выиграть ни одного матча. Аналогичная ситуация сложилась и у мужчин-баскетболистов. Чемпионы Европы перед стартом в Пекине, казалось бы, могли думать лишь о том, какое место займут в тройке призёров. А в итоге сумели выиграть всего одну встречу, оказавшись в своей группе предпоследними.

РЕКОРДЫ ПЕКИНА

О суперрекордах Майкла Фелпса и Усейна Болта мы уже говорили. Всего на Играх в Пекине установлено 43 мировых и 132 олимпийских рекорда. Автором ещё одного выдающегося рекорда стала Ребекка Адлингтон (Великобритания): на дистанции 800 м вольным стилем она улучшила результат Джанет Эванс, державшийся 19 лет.

На Олимпиадах фиксируются не только мировые и олимпийские рекорды. В истории остаются самые разные достижения, многие из которых попадают в Книгу рекордов Гиннесса. Вспомним ещё несколько таких рекордов, зафиксированных в Пекине.

Итальянская фехтовальщица Валентина Веццали участвовала в Олимпиаде в четвёртый раз и, если считать командные соревнования, выигрывала в каждой из них. Четвёртую золотую медаль подряд получила самая знаменитая американская баскетболистка Лайзи Лесли. Третьи свои победы в Олимпиадах сумели одержать немало спортсменов: голландка Анки ван Грюнсвен — конный спорт (выездка); уже упомянутые братья-близнецы Хохшорнеры (Словакия) — гребной слалом; австралийский экипаж парной двойки Дрю Джинн и Данкан Фри — академическая гребля; американцы Джейсон Лежек и Ян Крокер — плавание (эстафета 4×100 м, комплекс); российский борец Бу-

вайсар Сайтиев и, наконец, сразу шестеро игроков сборной Венгрии по водному поло, выигравшие третью Олимпиаду (Тибор Бенедек, Гергели Кисс, Петер Бирос, Тамаш Касас, Тамаш Молнар, Золтан Счеци).

Олимпийские медали достались представителям 87 стран — это тоже рекорд! Самым возрастным призёром Игр стала американская пловчиха Дара Торрес — «серебро» в двух видах в возрасте 41 года 125 дней. Был установлен и рекорд разницы в возрасте призёров, участвовавших в одном заплыве: «серебро» — у Торрес, «бронза» — у 16-летней австралийки Кейт Кэмпбелл.

Рекорд разницы в возрасте двух партнёров — призёров в синхронных прыжках в воду — теперь принадлежит Дмитрию Саутину (34 года) и Юрию Кунаку (18 лет). Это восьмая награда Саутина на Олимпийских играх (две из них золотые) — рекорд среди действующих российских спортсменов, причём с большим отрывом от ближайших преследователей.

Американка Шейла Таормина, олимпийская чемпионка в Атланте-1996 в эстафете 4×200 м вольным стилем, на своих четвёртых Играх в Пекине-2008 выступала уже в третьем виде спорта. В 2000 и 2004 годах она участвовала в состязаниях по триатлону, а теперь — в современном пятиборье.

Помимо рекордного числа золотых медалей китайцы установили ещё одно необычное достижение. В настольном теннисе они забрали абсолютно все возможные награды — заняли весь пьедестал почёта и в мужских, и в женских одиночных соревнованиях, взяли оба «золота» и в командных.

КУРЬЁЗЫ

Олимпийские игры в Пекине, как, впрочем, все прочие, не обошлись без недоразумений и курьёзов.

Первый курьёзный случай произошёл даже на безупречно в целом организованной церемонии открытия. Организаторы решили усилить впечатление от фейерверков и для телевизионной трансляции размножили яркие эпизоды при помощи компьютерной графики. Однако хитрость быстро раскрыли, и на закрытии Игр все фейерверки, которые увидели телезрители, были уже настоящими.

Посреди одного из победных заплывов главного героя Олимпиады Майкла Фелпса вода залилась ему в очки. Такая неприятность могла помешать кому угодно, но только не королю бассейна.

Усейн Болт свой фантастический рекорд на стометровке установил с развязанным шнурком на одной из шиповок. Страшно подумать, что случилось бы, наступи он при своей скорости на шнурок... Такого же рода неприятность, но более серьёзная, произошла с японским бегуном Такаюки Мацумия, потерявшим в беге на 5000 м одну шиповку. Всё же он сумел закончить дистанцию, и не самым последним.

В беге на 200 м спринтеры, показавшие второй и третий результаты, были лишены медалей за пересечение границ беговой дорожки. Наверное, засмотрелись на несущегося мимо них Болта.

Знаменитые сёстры Серена и Венус Уильямс не остались в Пекине без золотых наград, победив в парном разряде.

Американка Кэрри Уолш, победившая вместе со своей партнёршей в соревнованиях по пляжному волейболу, потеряла в песке золотое обручальное кольцо. После долгих поисков его обнаружили с помощью металлоискателя и вернули хозяйке, но во всех последующих матчах девушка тщательно заклеивала кольцо на пальце клейкой лентой.

Квалификационные соревнования прыгунов с шестом начались с 20-минутной задержкой. Организаторы никак не могли поднять и установить планку. Неизвестно, в какой степени это повлияло на результат, но выступление двух американских прыгунов оказалось провальным — один преодолел высоту на 20 см, а другой на 30 см ниже норматива.

Таджикский боксёр Джахон Курбанов во время боя с казахом Еркебуланом Шиналиевым укусил своего соперника за плечо, за что был дисквалифицирован. Забавно, что как раз в тот день из ложи для почётных гостей схватку смотрел Эвандер Холифилд, который в 1997 году сам пострадал от самого знаменитого «кусаки» — Майка Тайсона.

Нелепые промахи случались и у хозяев Олимпиады. Китайский спортсмен Чжан Лян, который должен был выступать в академической гребле в одиночном разряде, перепутал время и опоздал на старт. С нарушителем поступили строго: по правилам Международной федерации гребли его не допустили к квалификации; кроме того, сняли и с предстоявших парных соревнований. Апелляция представителей Китая была отклонена.

Закончим рассказ одним лирическим сюжетом. В Пекине обращала на себя внимание супружеская пара стрелков — Мэтью и Катерина (в девичестве Куркова) Эммонс. Они познакомились на предыдущей Олимпиаде в Афинах-2004, где американец выиграл «золото», а чешка — «бронзу». А здесь супруги, можно сказать, поменялись местами

— «золото» досталось Катерине, а «серебро» — Мэтью.

Интересно, что муж и жена по-прежнему представляли разные страны. Оба выступления Мэтью пополнили коллекцию олимпийских курьёзов. В Афинах он мог завоевать ещё одно «золото», но последним выстрелом умудрился поразить чужую мишень. Правда, вечерний «выстрел» в тот день сыграл в его жизни более важную роль — он познакомился с Катериной.

В Пекине история повторилась — во втором виде Мэтью снова подвёл заключительный выстрел, на сей раз он попал в «молоко». Но спортсмен не огорчился, а оптимистично заметил, что по опыту знает: после неудачи обязательно произойдёт что-нибудь приятное, как было в Афинах, когда он встретил девушку своей мечты.

Итак, на Олимпийских играх в Пекине сборная России завоевала 23 золотые медали. Приведём имена всех россиян-победителей.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ВИДЫ

Греко-римская борьба

Исламбек Альбиев (весовая категория до 60 кг).

Назир Манкиев (весовая категория до 55 кг).

Асланбек Хуштов (весовая категория до 96 кг).

Вольная борьба

Мавлет Батиров (весовая категория до 60 кг).

Бувайсар Сайтиев (весовая категория до 74 кг).

Ширвани Мурадов (весовая категория до 96 кг).

Бокс

Алексей Тищенко (весовая категория до 60 кг).

Рахим Чахкиев (весовая категория до 91 кг).

Лёгкая атлетика

Елена Исинбаева (прыжки с шестом).

Валерий Борчин (ходьба 20 км).

Гульнара Галкина-Самитова (бег 3000 м с препятствиями).

Андрей Сильнов (прыжки в высоту).

Ольга Каниськина (ходьба 20 км).

Художественная гимнастика

Евгения Канаева (личное первенство).

Теннис

Елена Дементьева (одиночный разряд).

Плавание

Лариса Ильченко (10 км, открытая вода).

Современное пятиборье

Андрей Моисеев.

Гребля на байдарках и каноэ

Максим Опалев (каноэ-одиночка, 500 м).

ПАРНЫЕ, ГРУППОВЫЕ И КОМАНДНЫЕ ВИДЫ

Лёгкая атлетика

Евгения Полякова, Александра Федорива, Юлия Гущина, Юлия Чермошанская (эстафета 4 х 100 м).

Синхронное плавание

Анастасия Давыдова, Анастасия Ермакова (дуэты).

Анастасия Давыдова, Анастасия Ермакова, Мария Громова, Наталья Ищенко, Эльвира Хасянова, Ольга Кужела, Светлана Ромашина, Анна Шорина (группы).

Художественная гимнастика

Елена Посевина, Дарья Шкурихина, Татьяна Горбунова, Наталья Зуева, Анна Гавриленко, Маргарита Алийчук (групповые соревнования).

Фехтование

Евгения Ламонова, Светлана Бойко, Виктория Никишина, Аида Шанаева (командное первенство в рапире).

●

Елена Исинбаева стала в Пекине двукратной олимпийской чемпионкой, установив в финале соревнований свой 24-й (!) мировой рекорд в прыжках с шестом — 5 м 5 см!

Замечательную победу женской сборной в эстафете 4×100 м определила не только удача, но и страстное желание быть первыми.

Российские синхронистки выиграли третью Олимпиаду подряд, а Анастасия Давыдова и Анастасия Ермакова стали уже четырёхкратными олимпийскими чемпионками.

Бувайсар Сайтиев — единственный российский участник Игр в Пекине, ставший трёхкратным олимпийским чемпионом, до этого он побеждал в 1996 и 2004 годах.

В женском теннисе россиянкам удалось взять весь пьедестал почёта — Елена Дементьева завоевала «золото», Динара Сафина — «серебро» и Вера Звонарёва — «бронзу». Блестящий успех!

Лариса Ильченко добыла сборной единственное «золото» в плавании, причём она первая чемпионка только что появившегося в программе вида.

Андрей Моисеев, обладатель «золота» в Афинах-2004, подтвердил своё звание сильнейшего и в Пекине.

«Золото» 13-кратного чемпиона мира, призёра двух предыдущих Олимпиад Максима Опалева, — первое в истории Игр у российских каноистов.

Золотая медаль Алексея Тищенко стала последней для сборной России на этой Олимпиаде. Он также повторил свой успех в Афинах.

И ещё один эпизод Олимпиады, о котором мы будем вспоминать с некоторым сожалением. В спортивной гимнастике в женском многоборье победила представительница российской школы Настя Люкин, дочь олимпийского чемпиона по спортивной гимнастике Валерия Люкина и чемпионки мира по художественной Анны Кочневой. Оба родителя в своё время представляли СССР. Настя увезла из Пекина пять медалей разного достоинства. Увы, эта супергимнастка выступает сейчас за сборную США...

УМНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ УМНЫХ ЛЮДЕЙ

Читайте в следующем номере журнала «В мире науки»

Сегодня многие ученые поддерживают серьезные научные исследования в области геопроектирования, чтобы предпринять взвешенные шаги на пути замедления глобального потепления или разворота его в обратном направлении.

Среди разнообразия геопроектов самым быстродействующим средством считается создание тени, защищающей Землю от Солнца. Однако все проекты данного направления содержат недостатки, в них не удалось избежать побочных, часто непредсказуемых последствий. Закачивание сернистого ангидрида в стратосферу, подобно тому, как это делают вулканы, — наиболее отработанный способ блокирования солнечных лучей. В других проектах рассматривается подсвечивание облаков над океаном посредством поднятия и распыления в атмосфере частиц морской соли, образующих солнцезащитный экран в космическом пространстве.

Ст. «ЗОНТИК ДЛЯ ЗЕМЛИ»

Благодаря успехам экстренной медицинской помощи и медицины катастроф, а также использованию таких защитных средств, как кевларовые «бронежилеты», процент гибели раненых на войнах стал гораздо ниже. Однако многие из них возвращаются домой с серьезными увечьями. Онлайн-сообщество инженеров, дизайнеров, конструкторов, один из создателей которого сам лишился руки в Ираке, разрабатывает улучшенную конструкцию протеза. В проекте Open Prosthetics Project (OPP) модель «открытого источника», давно используемая разработчиками программного обеспечения, была применена для разработки недорогих протезов рук, производство которых может быть рентабельным даже при малом спросе. Созданные конструкции предлагаются всем бесплатно.

Ст. «ОТКРЫТЫЙ ПРОЕКТ ПО ПРОТЕЗИРОВАНИЮ»

Самая сокровенная тайна человечества — генетический код *Homo sapiens* — отправилась в путешествие по просторам Интернета. Теперь можно не только произвести ДНК-тест для определения родословной, отцовства, материнства, определенных мутаций в генах, предрасположенности к болезням, не выходя из дома, в любой из сотен различных биотехнологических компаний как в России, так и за рубежом, но и свободно публиковать свою генетическую информацию и обмениваться ею в специализированных социальных сетях в Интернете. Сейчас во многих странах идут бурные дискуссии по поводу этичности, правомочности и целесообразности организации такого рода бизнеса, а также возможных негативных последствий в будущем, когда от свободного оборота генетической информации могут пострадать не только отдельные люди, но и целые государственные системы здравоохранения. Свой комментарий по этому поводу дает Линда Авей, одна из основателей компании 23andMe.

Ст. «НАЧАЛО ЭРЫ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ГЕНЕТИКИ»

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «В МИРЕ НАУКИ»:

через редакцию по телефонам: (495) 925-03-72; 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) 925-03-72;
e-mail: **edit@sciam.ru**; **distr@sciam.ru**; http: **www.sciam.ru** ❑

МАЛЫЙ МЕХМАТ МГУ

Наш журнал уже писал о Малом мехмате — школе юных при механико-математическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова (см. «Наука и жизнь» № 12, 2006 г., № 1, 2007 г. и № 1, 2008 г.). В 2009 году заочное отделение Малого мехмата объявляет приём учащихся на 2009/10 учебный год в 8-й и 9-й классы, а также приём на неполный курс обучения в 10-й и 11-й классы. На заочное отделение принимают учащихся из России (в том числе и проживающих в Москве), стран СНГ и Прибалтики, а также русскоязычных учащихся из стран дальнего зарубежья. Зачисление индивидуальных учеников производится *на конкурсной основе* по результатам выполнения приведённой ниже вступительной работы (группам «Коллективный ученик» выполнять вступительную работу не требуется). Обучение на заочном отделении платное.

Ученики, желающие поступить на заочное отделение Малого мехмата, должны *не позднее 30 апреля 2009 года* выслать в наш адрес письмом или по электронной почте решения задач приведённой ниже вступительной работы (при этом необязательно должны быть решены все задачи). Вступительную работу необходимо выполнить в школьной тетради в клетку. Записывать решения в тетрадь следует в том же порядке, в каком задачи идут во вступительной работе. На обложку тетради наклеить лист бумаги со следующими данными:

1. Фамилия, имя, отчество учащегося.
2. Класс (в 2009/10 учебном году).
3. Полный домашний адрес с указанием почтового индекса.
4. Адрес электронной почты (если он у вас есть).
5. Телефон (с кодом города).
6. Источник, из которого вы узнали о наборе на заочное отделение.

Вступительные работы обратно не высылаются.

Группам «Коллективный ученик» не нужно выполнять вступительную работу: необходимо лишь *не позднее 15 сентября 2009 года* выслать письмом или по электронной почте следующие данные:

1. Фамилия, имя, отчество руководителя группы.
2. Фамилии, имена, отчества учащихся (не более 15 человек).
3. Класс (в 2009/10 учебном году).
4. Полный адрес руководителя группы (по которому следует высылать задания) с указанием почтового индекса.
5. Адрес электронной почты (если он у вас есть).
6. Телефон (с кодом города).
7. Источник, из которого вы узнали о наборе на заочное отделение.

Наш адрес: **119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, мехмат, МММФ.**
Электронная почта: vstup@zaoch.ru

Более подробную информацию о Малом мехмате можно найти на нашем сайте в интернете по адресу: http://mmmf.math.msu.ru
Телефон: (495) 939–39–43.

ВСТУПИТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Задачи 1—10 предназначены для поступающих в 2009 году в 8-й или 9-й класс (то есть для нынешних учащихся 7-го или 8-го класса). Задачи 6—15 предназначены для поступающих в 10-й или 11-й класс (для нынешних учащихся 9-го или 10-го класса). После номера каждой задачи в скобках указано, для поступающих в какие классы она предназначена. За решения задач для других классов баллы не начисляются!

1. (8—9) Рабочий обрезал фанерный лист прямоугольной формы, уменьшив его размеры на 5% по вертикали и на 10% по горизонтали. На сколько процентов уменьшилась площадь листа?

2. (8—9) Решите неравенство
$(2x^2 - 1)^4 - (x^2 + 8)^4 \geqslant 0.$

3. (8—9) В треугольнике ABC проведена биссектриса BD. Докажите, что $AB > AD$.

4. (8—9) Решите в натуральных числах уравнение

$$2n - \frac{1}{n^5} = 3 - \frac{2}{n}$$

(натуральные числа — это целые положительные числа: 1, 2, 3...).

5. (8—9) Какое количество простых чисел может быть среди пяти подряд идущих пятизначных натуральных чисел (напомним, что *простым* называется натуральное число, большее 1 и не имеющее делителей, отличных от 1 и самого себя)? Укажите все возможные варианты и докажите, что другие варианты невозможны.

6. (8—11) Витя готовится к важной контрольной работе по теме «Параллельные прямые». За каждый из вопросов контрольной работы можно получить 0, 1, 2, 3 или 4 балла. Витя посчитал, что если за половину вопросов он получит 3 балла, а за оставшуюся

половину 2 балла, то этого как раз хватит для того, чтобы успешно сдать тему «Параллельные прямые». Если же Витя за треть вопросов получит 4 балла, а за остальные вопросы 3 балла, то он наберёт на 10 баллов больше, чем необходимо для сдачи этой темы. Сколько вопросов содержит контрольная работа? За какое количество баллов ставят зачёт по теме «Параллельные прямые»?

7. (8—11) Катя и Миша играют в игру. Перед началом игры на доске написано число 1. За один ход разрешается умножить записанное число на любое натуральное число от 2 до 9. Первой ходит Катя, далее ходят по очереди. Выигрывает тот, кто первым получит число, большее 1000. Кто из ребят выиграет при правильной игре? Укажите выигрышную стратегию.

8. (8—11) В прямоугольной трапеции $ABCD$ углы A и B — прямые. Известно, что $BC = q$, $AD = r$, $CD = q+r$. Пусть T — точка пересечения биссектрис углов C и D. Найдите длины всех высот треугольника TCD.

9. (8—11) Пусть S — сумма цифр числа a, T — сумма цифр числа b. Докажите, что если число $S+T$ делится на 9, то число $a+b$ также делится на 9.

10. (8—11) Несколько друзей устроили шахматный турнир по круговой системе (каждый сыграл с каждым по одному разу). За победу в шахматах даётся 1 очко, за ничью — полочка, за поражение — 0 очков. Известно, что среди участников мальчиков было втрое больше, чем девочек. После завершения турнира оказалось, что ничьих не было, а число очков, набранных всеми мальчиками, равно числу очков, набранных всеми девочками. Кто победил на турнире: мальчик или девочка?

11. (10—11) Даны функции $f(x) = \frac{3}{x-5}$, $g(x) = |x-4|$. Постройте график функции $f(g(x))$.

12. (10—11) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y+z=3, \\ x^2+y^2+z^2=3. \end{cases}$$

13. (10—11) В равнобедренной трапеции $ABCD$ боковые стороны AB и CD равны, $AD>BC$. В трапецию $ABCD$ вписана окружность, касающаяся стороны CD в точке M. Пусть N — вторая точка пересечения окружности и прямой AM. Известно, что $MN / NA = 3$. Найдите AD / BC.

14. (10—11) Какое число больше: 8^{92} или 3^{180}?

15. (10—11) Лена загадала число: 1, 2 или 3. Костя хочет отгадать это число. Ему разрешается задать Лене один вопрос, на который Лена имеет возможность ответить либо «да», либо «нет», либо «не знаю». Приведите пример вопроса, получив ответ на который Костя смог бы однозначно определить загаданное Леной число. Обязательно объясните своё решение.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИГНАЛЬНЫЕ ФАКТОР В САМОРЕГУЛЯЦИИ ПРИ

Благотворительный фонд В. Потанина осуществляет конкурсную программу, цель которой — поддержка молодых педагогов российских вузов, успешно сочетающих научную и преподавательскую деятельность. По условиям конкурса претенденты на грант представляют текст научно-популярной лекции для студентов. С этого номера журнал «Наука и жизнь» начинает публиковать в кратком изложении лекции победителей конкурса.

Кандидат биологических наук Алексей ЕМЕЛЬЯНОВ (Тамбовский государственный университет).

Фото: Василий Вишневский.

Стóит на неделю уединиться в лесу, как природа начинает упрямо доказывать, что в каждом из нас дремлет Маугли. Запах костра чувствуешь за сотни метров, из множества звуков невольно выделяешь тревожные крики птиц, треск ветви, сломавшейся от неосторожного движения зверя, начинаешь выбирать маршрут не по азимуту, а по чуть заметным тропам, которые выходят к нужному месту в обход непролазного валежника, глубоких оврагов и крутых косогоров... И вот на привале, сомлев от кружки пакетированного чая и высокотехнологичного в своём производстве пряника, невольно задумываешься о той мощной силе взаимодействия с природой, которую мы утратили в погоне за ростом благосостояния. Логично предположить, что наблюдаемые нами чудеса чуткости и восприятия тонких материй леса, луга, гор для человека ранних эпох были жизненно важны.

Как же распознать инстинкты пращуров, незримо, но твёрдо управляющие поведением современного человека? Ответ следует искать в жизни растений и животных, в обстоятельном анализе своего поведения.

Начнём со звериных троп, которые удивляют человека своей удачной траекторией. Оптимальный маршрут перемещения по территории — это не только способ сэкономить силы для обучения молодняка, поддержания социальной структуры группы, защиты населяемого пространства и добывания пропитания. Сеть путей перемещения представляет собой экологически обусловленную систему инфраструктурных элементов, соединённых между собой чередой переходов. Она обеспечивает минимизацию затрат на поиск добычи в местах её наиболее частого присутствия, посещение мест потенциального вторжения чужаков, расположения водопоев, дневных лёжек, постоянных убежищ, путей и мест спасения от хищников и охотников.

Система рационального использования обитаемого участка — это эволюционный продукт, которым пользуются многие поколения. Подмечено, что кабан формирует систему сезонных и всесезонных троп в течение года-полутора лет. Однако после истребления локальных групп этого вида вновь зашедшие особи осваивают ранее имевшиеся тропы в более сжатые сроки, даже после их зарастания подлеском и исчезновения зримых ориентиров.

Причина такой согласованности — секрет межпальцевой железы, который выделяется при каждом шаге животного. Попадая в почву, он становится пищевой основой для развития продолжительно существующей бактериальной флоры, источающей уникальный запах. Этот запах и есть тот маяк, по которому новые группы кабанов находят экологически целесообразный вариант освоения территории. В природе почти нет трансформаций среды, которые использовались бы одним видом и были полезны лишь ему. Всякая организация есть вклад в стабильность существования биоценоза. Так, кабанья тропа — настоящая магистраль: здесь на путях перемещения животных стерегут добычу хищники и находят пропитание двукрылые насекомые (гнус).

Тропы стадных копытных не единственный пример адаптирования местности под потребности вида. Бобр — другой искусный модификатор: его плотины, тропы, каналы, засеки и хаты значительно изменяют облик ландшафта, структуру прибрежных фитоценозов, состав и взаимоотношения животного населения.

Среда, храня в себе интегрированный результат воздействия организмов, аккумулирует информацию, то есть служит своеобразным аппаратом памяти. Кроме того, она выполняет функцию каналов передачи, механизма обработки информации, архивирования и воспроизведения. С этой позиции среду можно считать сигнальным биологическим полем.

Сигнальное биологическое поле — совокупность результатов специфических и неспецифических воздействий организ-

мов на среду, меняющих ее структуру и состояние. Сигнальное поле объединяет запаховые (ольфакторные), оптические, акустические и другие поля. Каждое из них связано с определённой сенсорной системой. Как и во всех биосистемах, в сигнальных полях явлениям центробежного, сепаратистского характера противостоят процессы интеграции. В ключевых точках пространства — у единичных водопоев, в местах регулярного форсирования водных преград, обильного корма или на спорных территориях — возникают мощные сигнальные конгломераты, включающие элементы нескольких систем сигнализации. Волки, претендуя на такой участок, воют, ставят мочевые метки, когтями вырывают растения на крупных площадках, по которым активно катаются, оставляют экскременты. Олени выбивают почву копытами, трутся о свежую землю и деревья головой, оставляя секрет маркировочных желёз, расположенных в углах рта и около глаз.

Рассмотрим несколько конкретных примеров сигнальных полей.

Запаховое (ольфакторное) поле. В его основе лежат химические сигналы, определяющие ориентацию особей в пространстве, регулирующие расселение и размещение по территории, образование группировок, а также другие формы внутри- и межвидовых взаимодействий. Источником запаха служат любые физиологические жидкости организма (слюна, продукты специфических и неспецифических желёз). Каждая особь имеет своё запаховое облако, создаваемое деятельностью желёз и индивидуальной фауной микроорганизмов. У приматов и человека важнейшим источником индивидуального запаха служат секреты потовых и сальных желёз. Запах появляется в результате разложения пота бактериями, качественный и количественный состав которых у каждого организма неповторим.

Индивидуальный характер запахового облака используется в служебном собаководстве для поиска пропавших, именно на него ориентируется домашний питомец в выборе вещей любимого хозяина, его он чувствует за дверью при вашем приближении.

Управляющие механизмы, индуцируемые летучими веществами, сопровождают нас всю жизнь, ежедневно и ежечасно. Их распространение так велико, что многие эффекты ольфакторной природы мы не замечаем или относим к издержкам воспитания. Так, например, объём запахового облака определяет радиус круга, внутрь которого мы пропускаем лишь близких нам людей. Если в его пределах мы чувствуем незнакомый запах, то испытываем дискомфорт.

У обезьян запах семьи и группы возникает при взаимном ухаживании за шерстью, использовании общей подстилки, предметов быта или смешении запахов в совместном жилище, на лежке. Чтобы лучше понять значимость запахового поля, вспомним из школьного курса биологии, что положительные и отрицательные таксисы являются первыми рефлексами простейших. Именно с одноклеточных берёт своё начало ольфакторная регуляция поведения, именно по наличию в растворе сходных метаболитов клетки-организмы находят друг друга, появляется уникальная в эволюционном плане возможность образования колониальных, а затем и многоклеточных форм жизни.

Вспомним известный сюжет из фильмов про животных: волки из разных стай встречаются на границе территории, долго рычат, дыбят шерсть и затем рас-

У обезьян запах семьи возникает при взаимном ухаживании за шерстью.

ходятся. Голос за кадром вещает, что звери, обнажив клыки, выяснили, на чьей стороне сила, и тот, кто заведомо слабее вооружён, сдал позиции без боя. Так ли всё просто?! Проведём эксперимент над собой. Разомкнув губы, вдохните через рот и проследите за траекторией, по которой воздух пересекает ротовую полость. Он идёт почти параллельно языку. А теперь резко оскальтесь, как это делают хищные млекопитающие: струя воздуха быстро поднимется по диагонали и ударит в основание верхнего нёба и дальше — в нижнюю часть носоглотки, то есть в том направлении, где сконцентрирована значительная часть рецепторов, распознающих молекулы пахучих веществ. Такое строение рецепторной системы является отголоском Якобсонова органа рептилий, в который раздвоенный и постоянно курсирующий язык приносит «пробы» воздуха из окружающего пространства. Таким образом, путём оскаливания волки и другие хищники получают больший объём информации за максимально короткое время. Достоверно установлено, что глубокое дыхание при рычании дополнительно увеличивает информативность источаемого запахового облака внесением в него испарений из ротовой полости и обменной поверхности лёгких. Анализируя этот «букет», реципиент получает сведения о половой принадлежности, уровне здоровья, готовности к размножению, степени агрессивности, устойчивости психики и других важных особенностях потенциального соперника.

Запах — это средство опосредованной коммуникации. Оставляя его на границах территории, животные избегают необходимости лично заявлять свои претензии на площадь, при патрулировании они считывают информацию с пахучей метки и принимают решение о целесообразности дальнейших притязаний. Итогом такого заочного общения становится уменьшение числа ран и схваток с летальным исходом, снижается агрессивность, больше времени уделяется социальным контактам внутри группы, пищедобыванию и умиротворённому отдыху. Однако этим роль запахов в жизни животных не ограничивается.

Вещества-репелленты отпугивают врагов (клопы, скунсы, обыкновенный уж), торибоны и репульсины сообщают о приближающейся опасности (большинство рыб, сосудистые растения), аттрактанты привлекают другие организмы (цветковые растения манят опылителей). Большинство кочевых видов мигрируют против ветра или перпендикулярно ему, чтобы увеличить поток информации и сориентироваться в нём.

Использование пахучих следов при передвижении (белки, олени, бражники и др.) увеличивает вероятность выбора оптимального пути и максимальной сохранности особей. Это автоматически организует перемещение зверей в целенаправленную кочёвку по экологически оптимальным направлениям. При миграции многих видов на направление движения влияет общий химический фон. Так, идущие на икромёт лососевые рыбы ориентируются по знакомому запаху реки, определяемому комплексом метаболитов её постоянных обитателей. Удивительна способность жаб находить места нерестилищ даже после пересыхания или засыпания водоёма. Этот факт указывает на то, что животные ориентируются на запах не только воды, но и окружающих биотопов.

Последний пример имеет важное природоохранное значение — это ещё один аргумент в защиту видового разнообразия и неизменного облика экотопов.

Пересыщение запахом группы заселяемого пространства влечёт за собой ингибирование овариальных и сперматогенных циклов. В опытах с мышами показано, что самки при спаривании отдают предпочтение самцам со знакомым запахом, а внесение в клетку с беременной самкой мочи от самца из другой группы может спровоцировать выкидыш или рассасывание эмбрионов. У зверьков с удалёнными обонятельными луковицами описанные процессы не отмечаются.

Излишне говорить, сколь значительны данные сведения для репродук-

Глубокое дыхание волков и других хищников позволяет им быстрее проанализировать запаховую информацию.

тивной медицины человека. Они могут стать основой для объяснения феномена акселерации, ухудшения репродуктивной функции обоих полов в условиях урбанизированных территорий (повышенной плотности населения) и быть использованы при разработке дополнительных методов охраны соматического и психического здоровья.

Оптическое поле. Оптическая составляющая сигнального поля изучена в меньшей степени. В ней можно выделить систему визуальных меток на границах территории. Эти метки, как правило, совпадают с запаховыми. Примером таких комплексных сигнальных точек служат медвежьи задиры и зачёсы кабанов на деревьях, кучи мусора с запахом специфических веществ, создаваемых норками, выдрами и бобрами, сигнальные закусы оленей с запахом продукта желёз, специфических для мечения, и слюнных желёз, точки косулей и другое.

Зрительные сигналы могут организовывать пространственное поведение животных. При существенных изменениях ландшафта нарушаются пути миграции северных оленей. Активное освоение тундры и строительство крупных сооружений уже неоднократно приводили к тому, что стада теряли ориентацию при кочёвках и значительно отклонялись от необходимого курса. В экспериментах по изучению способов ориентации муравьёв рода *Formica* установлено, что ни внесение новых предметов на тропу, ни изъятие отдельных крупных трав и кустарников не вызывало дезориентации насекомых. Однако маскировка белой тканью и зеркалами пней и деревьев, размеры которых находятся за пределом дальней точки видения муравьёв, вызывала смятение и нарушение организованных перемещений. Это доказывает важность восприятия общего колорита местности. Вид привычной обстановки служит сигналом благополучия, позволяющим организмам осуществлять свои биологические функции.

Акустическое поле. Значение этой сигнализации возрастает в эволюционном ряду и достигает наибольшей сложности у птиц и млекопитающих. Звуковой сигнал наиболее востребован, когда необходимо срочное оповещение. Пение птиц способствует нахождению половых партнёров, осуществлению охраны территории. Специфические особенности произносимых звуков членами «звуковых семей» складываются в акценты, передаваемые в ряду поколений и используемые в качестве маркеров при определении территориальной принадлежности отдельных индивидуумов.

Наблюдения за певчими видами привели учёных к выводу о прямой зависимости обилия вида и пернатого населения от сложности певческого репертуара соловьёв и других воробьиных птиц. Чем меньше птиц, тем меньше нагружена их сенсорная среда; чем меньше возможности к подражанию и научению, тем беднее репертуар. Это доказывает необходимость сохранения определённой высокой плотности сигнальных полей для полноценного развития репродуктивной системы, социальной структуры популяции, психики и коммуникативных способностей животных.

У зубров, как и у других млекопитающих, запахи играют ключевую роль в освоении природной среды.

Окружающий мир — это сложнейшая организация, в которой нам не до конца известны не только принципы взаимодействия частей, но и число самих составляющих. Вмешательство в работу биосистемы, пусть даже с самыми благими намерениями, — это всегда угроза нарушить неведомые законы бытия. А значит, отправной точкой в рассуждениях об уместности и степени вредоносности наших вторжений в жизнь природы должен быть принцип: «Природа знает лучше». Развитие концепции сигнальных биологических полей — лишнее доказательство того, как мало мы знаем, как существенен мир в «мелочах», как тесно переплетены ландшафт, мир животных и растений, как близок к ним человек.

Часовня в честь героев Плевны за Ильинскими воротами. Снимок из альбома Н. А. Найдёнова.

● НОВЫЕ КНИГИ

ЧАСОВНИ В ПАМЯТЬ

Фонд «Московское время», основанный в 2004 году Дмитрием Зиминым, задумал интересный проект, посвящённый истории Москвы. В основе проекта — сопоставление видов Москвы конца XIX — начала XX века и видов современного города. В результате изданы фотоальбомы, двойные открытки, компакт-диск и книги, рассказывающие о том, как изменилась Москва за последнее столетие.

Одно из изданий, выпущенных фондом, — «Виды Москвы XIX и XXI веков. Сопоставления и комментарии». В конце XIX века коллекционер, знаток московской истории, предприниматель и банкир Николай Александрович Найдёнов объявил конкурс на лучшие снимки Москвы. Победителями оказались фотографы А. И. Мей и М. А. Шиндлер, совладельцы фотографической фирмы «Шерер, Набгольц и К°». Им и были заказаны фототипии для найдёновских альбомов.

В издание фонда вошли репродукции из этих альбомов и снимки, выполненные в начале XXI века, по возможности с одной точки. Москва очень изменилась, порой до неузнаваемости, а от некоторых сооружений не осталось и следа. Лишь снимки в старинных альбомах напоминают о прошлом столицы.

● ПО МОСКВЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ

Памятник героям Плевны за Ильинскими воротами увековечил память о 600 гренадерах, павших в бою при пленении Осман-паши и турецкого гарнизона Плевны 28 ноября (старого стиля) 1877 года. Памятник воздвигнут на средства солдат и офицеров Гренадерского корпуса. Были и частные пожертвования.

Часовня, посвящённая святому князю Александру Невскому, была сооружена к десятой годовщине плевненских событий и открыта 28 ноября 1887 года. Церемония освящения (с принесением иконы Иверской Божией Матери) сопровождалась военным парадом, артиллерийским салютом (101 залп) и торжественной передачей памятника городу с вручением акта передачи знаменитому городскому голове Н. А. Алексееву.

Парад был особенным. Те, кому положено было его принимать — великий князь Николай Николаевич, свита и генералитет, — сами во главе парадного строя отдали честь павшим.

Словом, церемония полностью соответствовала идее, отражавшей уваровскую триаду — православие, самодержавие, народность. Последняя часть триады применительно к памятнику смещена в сторону панславянского православного единства. Эту идейную нагрузку предложил и с редкой отчётливостью воплотил в архитектурных и скульптурных формах В.О. Шервуд в своём проекте, выигравшем конкурс, объявленный в начале 1880 года.

Державная символика памятника не затрагивает и даже прикрывает трагедию плевненской эпопеи. Из-за бездарности генералитета (были и исключения вроде генерала Скобелева), верховного командования и придворного вмешательства в военные дела потери русских оказались очень

Фото: Александра Бровко.

Так выглядит часовня в начале XXI века.

О ГЕРОЯХ РУССКО-ТУРЕЦКОЙ ВОЙНЫ

большими. Наиболее кровавой была третья атака Плевны, плохо подготовленная, но зато приуроченная ко дню тезоименитства Александра II. Именины получились действительно царскими: русские потеряли в пять раз больше, чем турки.

Плевна — поворотный пункт войны на пути к успешному для России, Болгарии и балканских стран Сан-Стефанскому договору. Положения этого договора вскоре радикально урезала испуганная Европа на Берлинском конгрессе 1878 года, чему российская дипломатия не смогла противостоять. Конгресс окончательно превратил Балканы в общеевропейский «пороховой погреб». Взрывы этого погреба мы ощущаем по сей день. Распад Югославии, трагедия Косово, бомбардировки Белграда, Гаагский трибунал по Югославии — всё это в определённой мере следствия событий, о которых напоминает памятник героям Плевны.

Памятник — достопримечательность города не только в силу архитектурной неординарности, но и потому, что он самым удивительным образом уцелел (хотя и много претерпел) в советские годы. По условиям конкурса 1880 года памятник должны были установить на месте событий, на поле боя под Плевной. Однако к середине 1880-х годов Россия утратила своё влияние на Болгарию. Отношения между освобождёнными и освободителями осложнились настолько, что возникли серьёзные сомнения в должном уходе и сохранности памятника в случае установки его в Болгарии. Статус мемориала был изменён от «памятник над прахом» до «памятник событию», что и позволило установить его в Москве.

В наше время часовня-памятник героям Плевны хорошо отреставрирована (можно сказать, восстановлена).

Русско-турецкая война 1877—1878 годов оставила глубокий след в памяти россиян. В Москве было несколько памятных сооружений, связанных с этой войной и не дошедших до нас по причине советского небрежения к памяти о наших предшественниках.

Кроме часовни в Ильинском сквере были и другие часовни памяти Русско-турецкой войны 1877—1878 годов.

Небольшая изящная путевая часовня была заложена на Петербургском шоссе, у поворота к въезду в Александровское убежище увечных воинов — почти точно напротив северного вестибюля станции метро «Аэропорт». Часовня, судя по стилистическому единству с храмом, построена одновременно с ним, в 1881 году, теми же архитекторами: А. Н. Козловым и А. Н. Поповым. Она предназначалась для сбора пожертвований на содержание убежища, основанного для инвалидов Русско-турецкой войны. На фотографии справа от часовни видна церковь Александра Невского, ещё правее — аптека убежища. Кружка для пожертвований висит на столбе перед мостиком через ювет Петербургского шоссе. Однако относительная малолюдность окрестностей вряд ли обеспечивала достаточные сборы. Возможно, это послужило одним из мотивов постройки часовни в центре Москвы, на Моисеевской площади. ⇨

Часовня на Петербургском шоссе у Александровского убежища увечных воинов. Фото Д. М. Асикритова.

Часовня святого князя Александра Невского на Моисеевской площади. Фото Э.В. Готье-Дюфайе.

Дата сноса часовни на Петербургском шоссе неизвестна. Можно лишь сказать, что трамвайная линия до села Всехсвятского и Братского кладбища в 1916 году уже существовала и рельсы были проложены точно по тому месту, где на снимке видна часовня. Рельсы сохранились до 2006 года, когда началась полная реконструкция Ленинградского проспекта.

Часовня святого князя Александра Невского на Моисеевской площади, названной по одноимённому монастырю, находилась на пересечении Тверской улицы с Охотным рядом. Она построена в 1882 году по проекту архитектора Д. Н. Чичагова в честь победы в войне 1877—1878 годов и разрушена в 1922 году.

Конкурс на проект этой часовни выиграл не Чичагов, а академик В. А. Коссов, задумавший часовню в память личного участия Александра II в Русско-турецкой войне и для сбора пожертвований в пользу Александровского убежища увечных воинов. Однако чичаговский проект оказался много дешевле и поэтому был реализован.

Гелий ЗЕМЦОВ.

● **ВЫСТАВКИ, ПРЕЗЕНТАЦИИ, ЯРМАРКИ**

IX МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН ИННОВАЦИЙ И ИНВЕСТИЦИЙ

3—6 марта 2009, Москва, ВВЦ

Крупнейший в России уникальный научно-технический форум изобретателей, разработчиков и производителей высокотехнологичной продукции, инвестиционных проектов в научно-технологической сфере и промышленности пройдёт в марте на ВВЦ.

Салон проводится в целях содействия развитию инновационной деятельности, техническому перевооружению российского производства, развитию рынка объектов интеллектуальной собственности, совершенствованию патентной и лицензионной деятельности, объединению интересов изобретателей, разработчиков и производителей высокотехнологичной продукции и представителей промышленного и финансового бизнеса Российской Федерации, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Организаторы: Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по науке и инновациям, правительство Москвы.

Салон пользуется официальной поддержкой профессиональных международных изобретательских и выставочных организаций, в том числе Всемирного Салона инноваций, научных исследований и новых технологий «Брюссель-Эврика».

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В IX МОСКОВСКОМ МЕЖДУНАРОДНОМ САЛОНЕ ИННОВАЦИЙ И ИНВЕСТИЦИЙ

Tel./fax: +7 (495) 629-57-75, 629-12-56
E-mail: bvg00@mail.ru, Internet: www.salonexpo.ru

НАСЕКОМЫЕ НА ВАШЕМ СТОЛЕ

Подавляющее большинство наших сограждан сочтут отталкивающей мысль о том, что насекомых можно употреблять в пищу. И это несмотря на то, что ГОСТы разрешают присутствие определённого количества фрагментов насекомых в пище. Так, американские стандарты допускают в стограммовой плитке шоколада наличие до десяти фрагментов насекомых. Лакомясь фруктами, ягодами или грибами, каждый из нас наверняка не раз проглатывал личинок жуков, бабочек и комариков, откладывающих яйца в эти дары природы. Не говоря уже о том, что мы охотно едим мёд, являющийся, по сути, плохо переваренной отрыжкой пчёл. И высоко ценим ближайших родственников насекомых — раков, крабов, креветок.

Но жители не менее 113 стран (из примерно 200, имеющихся на Земле), не скрывают того, что они совсем не прочь закусить насекомыми. В феврале 2008 года ООН организовала в Таиланде международную конференцию по энтомофагии (питанию насекомыми). Участники обсуждали тенденции в этой области кулинарии, оценивали питательную ценность насекомых и рассматривали экологические аспекты энтомофагии.

В Мексике идут в пищу около 1700 видов насекомых, в основном это разные виды кузнечиков. А в лучших пятизвёздочных ресторанах Мексики подают за 25 американских долларов блюдо из крупных гусениц гигантской тропической бабочки.

В Африке предпочитают другой вид гусениц, причём так активно, что вскоре этот вид, возможно, придётся охранять. Объём продажи сушёных гусениц в ЮАР достигает 1600 тонн ежегодно.

Самые излюбленные съедобные насекомые в мире — термиты, муравьи и некоторые виды кузнечиков. Австралийский абориген способен, сев за руль своего внедорожника, проехать сотню миль, чтобы найти гнездо медоносных муравьёв.

Впрочем, во многих странах «третьего мира» молодёжь считает поедание насекомых отсталым обычаем предков и начинает предпочитать западный рацион. Так, этнографы обнаружили, что среди народа луо, живущего в Кении, только люди старше 45 лет ещё знают, где найти деликатесные виды насекомых и как их приготовить.

Опрос представителей старшего поколения племени луо показал, что они предпочитают муравьёв, термитов и кузнечиков. Все эти насекомые — хорошие источники минеральных веществ, а кузнечики — особенно. В ста граммах сушёных кузнечиков содержится более полутора граммов железа, 25 миллиграммов цинка и 340 — кальция. Данных элементов часто не хватает населению развивающихся стран. Чтобы получить суточную норму железа, надо съесть всего трёх кузнечиков.

«Мясо» насекомых может быть более питательным, чем говядина. Дело в том, что в нём меньше воды. Жиры насекомых полезнее, чем жир млекопитающих.

Питание насекомыми выгоднее с экологической точки зрения. Насекомые откармливаются на таких ресурсах, которые не идут в пищу традиционным мясным животным, и употребляют их гораздо более эффективно, чем обычный скот. На выращивание килограмма насекомых требуется вдвое меньше корма, чем на выращивание килограмма курятины или свинины, и почти в шесть раз меньше, чем на килограмм говядины.

Слуги при дворе ассирийского царя Сеннахериба (705—681 г. до н.э.) несут к столу шашлык из саранчи. Барельеф на стене дворца в Ниневии.

На рынке в мексиканском городе Оахака бойко идёт торговля сушёными кузнечиками.

Разведение насекомых в пищу может стать выгодной отраслью сельского хозяйства в развивающихся странах. Так, на северо-востоке Таиланда с 1999 года мелкие фермы выращивают съедобных сверчков. Технологию разработали в университете провинции Кон-Каен. Сейчас по стране почти 20 тысяч семейств занимаются этим бизнесом, зарабатывая в месяц от 130 до 1600 американских долларов. Часть продукции даже вывозят в соседние страны — Лаос и Кампучию. Разводят и съедобных муравьёв. Тем временем в университете Кон-Каен разработаны методы разведения кузнечиков и любимого таиландского деликатеса — гигантских водяных клопов. Всего здесь потребляют 150 видов насекомых. Социологические опросы показали, что 75% таиландцев едят насекомых не из-за нехватки или дороговизны другой пищи, а просто потому, что они вкусны. Особенно к пиву.

Ещё 30 лет назад, когда таиландским крестьянам были не по карману инсектициды, правительство, чтобы истребить саранчу на кукурузных полях, провело пропагандистскую кампанию под лозунгом «Съедим саранчу!». Распространялись даже брошюры с рецептами — что и как приготовить из саранчи.

Большинство приехавших на конференцию из стран Запада, однако, признались, что пробовали насекомых, но дома придерживаются обычного для их стран рациона. Возможно, принятый скептицизм по отношению к такой пище преодолеют голландские исследователи: они предлагают выращивать съедобные ткани насекомых, без хитинового панциря, ножек, усов и глаз, в лабораторной культуре тканей и получать нечто вроде гомогенного высокобелкового фарша для котлет, сосисок и других изделий.

ХИМЕРА ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Американский журнал «Скептик», специализирующийся на разоблачении научных и околонаучных мифов, посвятил статью «водородной энергетике», в которой нередко видят спасение для человечества (см. «Наука и жизнь» № 8, 2004 г.). Заманчиво было бы перевести автотранспорт, самолёты да и электростанции на горючее, дающее при сжигании только водяной пар. Воздух не загрязняется, не возникает двуокись углерода, ведущая к глобальному потеплению...

Водород, в отличие от нефти или природного газа, не может служить источником энергии, так как месторождений водорода на Земле нет (ближайшее — на Юпитере). Он может быть энергоносителем, то есть удобным для перевозки и использования веществом, в котором энергия временно хранится. Но для этого водород надо сначала получить, вложив в этот процесс энергию. Известны два основных способа получения водорода: электролизом из воды или расщеплением природного газа. Электролизом сейчас получают около 4% водорода, этот способ используется только в тех случаях, когда нужен особо чистый водород. Электричество для электролиза получают главным образом сжиганием ископаемых видов топлива, а кпд этого процесса составляет 30%. Кпд самого электролиза — 70%, так что общий кпд получается 70 × 30% = 21%. То есть до потребителя не дойдёт почти 80% энергии сожжённой нефти. Не лучше ли прямо использовать в качестве энергоносителя нефть?

Но электричество можно получать и другими способами, не только из нефти. Возьмём возобновляемые источники энергии. Если использовать ветроэлектрогенератор (его кпд 30—40%), общий кпд процесса составит 25%; если лучшие на сегодня сол-

Одна из экспериментальных моделей водородного автомобиля, выпущенная в 2008 году японской фирмой «Хонда». Запасённые в баллоне высокого давления 4 кг водорода позволяют проехать 450 км. Но такие машины очень дороги, а заправочных водородных колонок в мире совсем немного.

нечные элементы массового производства, то 10%.

Может быть, использовать особые микроскопические водоросли, выделяющие в процессе фотосинтеза водород? Кпд — 0,01%. Правда, генные инженеры надеются его повысить раза в два-три.

Эффективность получения водорода из горючих ископаемых, например из природного газа, много выше — 72%. Но при этом в воздух попадают окислы азота, вредные для всего живого и в 58 раз сильнее, чем двуокись углерода, разогревающие атмосферу. Кроме того, нефть и газ — сами по себе удобные энергоносители, а ещё из них можно получать массу полезных соединений и материалов (вспомним высказывание Менделеева: выгоднее топить ассигнациями).

Предположим, мы как-то сумели с выгодой или хотя бы без больших потерь получить водород. Но это очень бедное горючее, энергия в нём слабо сконцентрирована. При обычных температуре и давлении в 3000 литров водорода заключено столько же энергии, сколько в литре бензина. Значит, его надо сжать, а ещё лучше — превратить в жидкость. Чтобы сжать водород до 700 атмосфер, придётся потратить 15% заключённой в нём энергии. Чтобы превратить в жидкость — до 40%. В весе тяжёлого стального баллона с водородом вес самого водорода составляет только 2—3%.

Жидкий газ нужно хранить в специальных, ещё более тяжёлых криогенных баллонах с мощной теплоизоляцией (и всё равно за сутки утекает 3—4% хранящегося горючего).

Бензобак типичного современного автомобиля весит 11 кг, стоит 100 долларов и вмещает чуть более 64 литров бензина. Полностью заправленный бак весит 58 кг, на нём можно проехать почти 800 км. Баллон с водородом под давлением 200 атмосфер весил бы 400 кг, стоил бы 2000 долларов и позволял бы проехать 265 км. Кроме того, он будет гораздо крупнее обычного бензобака и займёт весь багажник.

Приведённых цифр, кажется, достаточно, чтобы похоронить идею. Но журнал «Скептик» добавляет ещё любопытные факты.

При водородной энергетике возникла бы и проблема распределения водорода по точкам его потребления и заправочным колонкам. Бензин развозят в автоцистернах, природный газ транспортируют по трубопроводам. Автоцистерна берёт около 38 000 л бензина, чего достаточно для заправки 800 автомобилей. Автоцистерна высокого давления вмещает около 400 кг водорода, этого хватит на зарядку только 60 автомобилей.

В США действуют около 200 тысяч миль (320 тысяч километров) газопроводов природного газа. Использовать эти трубы для водорода нельзя: нужны другое сечение и другой материал (обычная сталь под действием водорода становится хрупкой). Замена обойдётся в 200 миллиардов долларов.

Какие бы технические усовершенствования ни возникли в будущем, делает вывод журнал, на выработку, хранение и транспортировку единицы водорода всегда придётся тратить больше энергии, чем заключено в ней самой. Таковы законы физики.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Средняя температура Вселенной составляет сейчас 2,73 кельвина, а 11 миллиардов лет назад Вселенная была разогрета до 9,15 кельвина.

■ Группа инженеров из США и Японии нашла способ повысить вдвое кпд термоэлектрического генератора: в сплав, в котором за счёт разности температур возникает разность потенциалов, надо добавить немного таллия.

■ Суммарная потребляемая мощность десяти самых мощных суперкомпьютеров мира составляет 1,32 мегаватта.

■ В университете Рочестера (США) разработан способ компьютерного сжатия музыки в 1000 раз плотнее, чем в распространённом формате MP3. В результате на обычном компакт-диске помещается до 130 тысяч песен или музыкальных пьес.

■ По расчётам американских сейсмологов, в ближайшие 30 лет Калифорния подвергнется сильному землетрясению с магнитудой не менее 6,7. Вероятность такого события составляет 99%.

■ По зонам произрастания дерева какао распространяется бабочка, кладущая яйца в стручки какао. Гусеницы выедают семена. В Индонезии уничтожено до 50% урожая, а в Малайзии и на Филиппинах эта отрасль сельского хозяйства полностью уничтожена.

■ С весны 2009 года городок Куломье (10 тысяч жителей), недалеко от Парижа, станет первым французским городом, полностью перешедшим на цифровое телевидение.

В материалах рубрики использованы статьи и заметки следующих изданий: **«New Scientist»** (Англия), **«Bild der Wissenschaft»** и **«Max Planck Forschung»** (Германия), **«Science News»** и **«Skeptic»** (США), **«Archéologia»**, **«Ça m'interesse»** и **«Science et Vie»** (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из интернета.

АЗОТНОЕ УДОБРЕНИЕ В ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Последнюю четверть столетия инженеры-моторостроители прилагают много усилий, чтобы снизить содержание вредных примесей в автомобильном выхлопе. Для бензиновых двигателей они создали систему автоматического регулирования состава горючей смеси, а для удаления оксида углерода (CO), несгоревших углеводородов (CH) и оксидов азота (NO_x) стали применять трёхкомпонентные каталитические нейтрализаторы (см. «Наука и жизнь» № 7, 2008 г.). В этой статье рассказано об экологических проблемах дизельных двигателей.

Анатолий ДМИТРИЕВСКИЙ.

Совершенствование дизелей шло не параллельно с бензиновыми двигателями, а со значительным отставанием. Долгое время дизельные двигатели считались менее вредными, чем бензиновые. И действительно, выбросы оксида углерода (CO) и углеводородов (CH) у них были меньше.

Это объясняется особенностями работы дизельного мотора. В его цилиндр подаётся воздух, который при сжатии сильно нагревается. Когда поршень почти достигает верхней мёртвой точки (ВМТ), происходит дозированный впрыск топлива, и оно воспламеняется от высокой температуры.

Бензиновые двигатели работают на смеси постоянного состава с близким к единице коэффициентом избытка воздуха α (эта величина представляет собой отношение количества воздуха в смеси к тому количеству воздуха, которое нужно для полного сгорания бензина, и при α=1 смесь считается нормальной). В дизелях мощность и крутящий момент регулируют количеством впрыскиваемого топлива при постоянном количестве воздуха. Другими словами, большую часть времени двигатель работает на обеднённой смеси (именно поэтому в отработавших газах содержится мало CO и CH).

Иначе, чем в бензиновых моторах, протекает в дизелях и сам процесс горения. Когда топливо попадает в цилиндр, оно не сразу воспламеняется — сначала должно нагреться. Но зато потом солярка сгорает практически мгновенно, как при взрыве, — поэтому первые дизели работали очень шумно. Из-за быстрого сгорания развивается очень высокая температура, способствующая образованию оксидов азота NO_x.

После введения экологического стандарта Евро-3 оказалось, что автомобильные дизели по содержанию NO_x не соответствуют нормам. А трёхкомпонентные каталитические нейтрализаторы, как на автомобилях с бензиновыми двигателями, применять в дизелях бесполезно, поскольку они рассчитаны лишь на горючую смесь нормального состава.

Кроме того, температура отработавших газов в коллекторе дизельного двигателя ниже, чем в коллекторе бензинового: во время рабочего хода давление в цилиндре падает сильнее, и благодаря этому дизели имеют более высокий кпд. А низкая температура снижает эффективность действия катализатора.

Чтобы очистить выхлоп, инженеры решили снизить температуру сгорания даже в ущерб эксплуатационным характеристикам. Этого достигают с помощью рециркуляции отработавших газов: часть выхлопа (от 10 до 30%) вновь направляют в цилиндр вместе с чистым воздухом (рециркуляцию используют и в бензиновых двигателях). Качество горения ухудшается, и температура снижается.

Но в современных автомобильных дизелях используют турбонаддув, и давление во впускной магистрали оказывается выше, чем в системе выхлопа. Чтобы обеспечить попадание отработавших газов в цилиндры, на воздушной магистрали устанавливают сопло Вентури. В средней части оно суживается, скорость потока увеличивается, а статическое давление соответственно падает и становится меньше, чем в системе выхлопа. Через отверстия в стенке выхлопные газы подкачиваются в магистраль.

Дальнейших успехов в снижении токсичности выхлопа моторостроителям удалось достичь благодаря микропроцессорам и быстродействующим электромагнитам, управляющим работой топливных форсунок. На основе этих продуктов эры высоких технологий созданы так называемые аккумуляторные топливные системы с электронным управлением, аналогичные инжекторным системам в бензиновых двигателях.

Такие системы способны осуществлять многофазное впрыскивание — порция топлива подаётся в цилиндр

В узкой части сопла Вентури благодаря увеличению скорости потока воздуха падает давление и происходит подкачка отработавших газов из системы выхлопа.

не сразу, а несколькими «зарядами».

Начало каждой фазы зависит от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель. Первая предварительная фаза впрыскивания начинается при положении коленчатого вала 90° (или меньше) до ВМТ — это половина хода поршня. Давление и температура воздуха в цилиндре ещё невелики, и топливо не воспламеняется, а испаряется, чтобы затем процесс горения шёл более равномерно. Вторая порция топлива впрыскивается за 40° до ВМТ: ещё до прихода поршня к ВМТ она воспламеняется и поджигает топливо, впрыскиваемое во время основной фазы. Сгорание происходит более плавно, снижается шум двигателя и образуется меньше NO_x.

Первый дополнительный впрыск начинается через 50—75° после ВМТ, и эта порция, сгорая, интенсифицирует окисление продуктов неполного сгорания основной фазы, в том числе сажи.

Впрыск последних порций, о роли которых речь ниже, производится не всегда.

Несмотря на такой сложный процесс сгорания, в отработавших газах всё равно содержатся токсичные вещества и частицы сажи. Чтобы они не попали в окружающую среду, выхлопные газы необходимо фильтровать и нейтрализовать.

Для улавливания твёрдых частиц обычно используют мелкопористую керамику. Сажа, осаждаясь, постепенно забивает поры, поэтому фильтр необходимо периодически регенерировать. Сигнал к началу регенерации даёт дифференциальный манометр, измеряющий перепад давлений между входом и выходом фильтра. Когда оно достигает критического значения, система управления вырабатывает команду на впрыск второй дополнительной порции. Её сгорание поднимает температуру выхлопных газов до 250—450°С.

В обычных дизельных двигателях впрыск топлива производится за один раз (вверху) и начинается чуть раньше, чем поршень достигает верхней мёртвой точки. Чтобы снизить шум и содержание токсичных веществ в отработавших газах, впрыск топлива производят в несколько фаз (внизу) — две предварительные (1П и 2П), основную (О) и три дополнительные (1Д, 2Д и 3Д); начало каждой фазы определяет процессор в зависимости от частоты вращения вала и нагрузки на двигатель.

Этого достаточно, чтобы произошло дожигание частиц сажи и они окислились до углекислого газа.

Есть фильтры другой конструкции. В них используются фильтрующие элементы, изготовляемые спеканием мелко нарезанных кусочков тонкой нихромовой проволоки. Когда необходимо произвести регенерацию, на фильтрующий элемент подаётся электрическое напряжение. Нихром под действием проходящего тока раскаляется до температуры, при которой сажа сгорает.

Для нейтрализации оксидов азота вначале стали применять систему, которую теперь называют неселективной. Перед фильтром установлен так называемый накопительный катализатор. При обычном режиме работы (на обеднённой смеси) оксиды азота захватываются катализатором и постепенно накапливаются на нём. По расходу топлива центральный процессор системы управления рассчитывает, когда накапливается много оксидов азота, и даёт команду на включение последней фазы впрыскивания. Эта порция топлива обогащает смесь, и коэффициент избытка воздуха α становится меньше единицы. В составе выхлопа появляется монооксид углерода CO. В нейтрализаторе начинаются реакции восстановления азота и окисления угарного газа до диоксида углерода CO_2.

К сожалению, эффективность неселективного метода составляет не более 70%. Кроме того, повышается расход топлива.

Более эффективен разработанный в последние годы селективный метод восстановления азота. Процесс происходит в реакторе с катализатором, куда поступают отработавшие газы и подаётся водный раствор мочевины, распространённого азотного удобрения. Этот раствор в среде автомобилистов известен по торговой марке «AdBlue».

В реакторе мочевина разлагается с образованием аммиака и азот восстанавливается в результате следующих реакций:

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6\,H_2O;$$

$$6NO_2+8NH_3 \rightarrow 7N_2+12\,H_2O.$$

Эффективность селективного восстановления азота в двигателях грузовых автомобилей достигает 90%.

В совершенной системе очистки выхлопные газы проходят через накопительный нейтрализатор, фильтр твёрдых частиц и реактор восстановления азота продуктами разложения мочевины.

Астильба зацвела уже в первый год после посадки.

РАННЯЯ РАССАДА

Марина ШАЛАВЕЕНЕ.

Рисунки и фото автора.

Уже в феврале в продаже появляется всевозможный посадочный материал.

С семенами всё просто: на пакетиках — чёткие инструкции, как и когда сеять. А что делать с корневищной рассадой?

Прежде всего, советую покупать посадочный материал лишь в известных торговых фирмах и у любителей-коллекционеров. Это гарантия того, что вас сознательно либо неумышленно не обманут с сортом или видом растения.

При покупке внимательно осмотрите корневую систему рассады. Корни, корневая шейка, зачатки ростков не должны иметь следов опрелости и гнили. Откажитесь от прелого экземпляра, так как спасти его удаётся редко. Особо внимательно осматривайте флоксы, клопогоны, анемоны. Если увидите на делёнках свежие ранки — присыпьте толчёным углем или смажьте обычной зелёнкой. Выглядывающие из пакета белёсые ростки — обычное явление, после посадки на свету они позеленеют и расправятся.

Иногда встречается чуть подсушенная рассада. Перед посадкой такие делёнки (особенно седум, гейхеру, роджерсию) можно «оживить», опустив целиком на 30 минут в воду с добавлением сока алоэ (10 капель на один стакан воды) и, не прополаскивая, посадить. Вместо сока алоэ неплохо воспользоваться растворами стимуляторов роста согласно инструкции.

Заранее купленные делёнки хост, лилейников, астильб постарайтесь до середины марта хранить в «овощном» отделении холодильника в полиэтиленовом, не плотно завязанном пакете. Но в конце марта растения придётся высадить.

Сажать рассаду удобно в пакеты от сока, молока: благодаря прямоугольному сечению они занимают меньше места на подоконнике, их нетрудно перевозить, а весной в саду легко снять упаковку с корневого кома, разрезав ножом два ребра. Не рекомендуется вытряхивать растение, как из обычного горшка, — есть риск оборвать корни.

Корневищная рассада лилейника.

Делёнка хосты. Часть корней укорочена до 5—7 см.

Пакет для посадки обрежьте ножницами до необходимой высоты: корни рассады должны занимать весь его объём, без большого запаса «на вырост». Не забудьте проделать отверстия для стока воды снизу и сбоку, если пакет высокий.

Вместо пакетов можно сажать рассаду в пластиковые или торфяные горшочки.

Земля для посадки годится любая, но рыхлая. При посадке одной рукой придерживайте шейку растения на уровне края пакета, другой — ложкой, небольшими порциями, подсыпайте грунт, временами постукивая по ёмкости, чтобы земля равномерно распределилась между корнями. Землю не приминайте — поломаются хрупкие корни. Несмываемым фломастером на одной из граней пакета надпишите название растения и поставьте его на прохладный подоконник.

Сразу после посадки поливать корневищную рассаду не рекомендуется — растению достаточно влаги, содержащейся в грунте. Воздержитесь от полива ещё три-четыре дня: «непроснувшемуся» растению с неразвитыми всасывающими корешками лишняя вода только повредит. После первого «деликатного» полива, когда почва осядет, оголив часть корней, подсыпьте землю до корневой шейки растения, но не более.

В дальнейшем поливайте посаженные делёнки только после полного просыхания грунта. Не торопите рост рассады подкормками, ведь мы лишь помогаем растению дождаться высадки в сад, а выдержанное «на голодном пайке», не «разжиревшее», оно лучше перенесёт пересадку и быстрее приспособится к новым условиям.

Сроки высадки в сад зависят от устойчивости растений к возвратным заморозкам. Ирисы, флоксы, примулы, хризантемы, лилейники, гейхеры, медуницы, анемоны, баданы, пиретрумы, ромашки похолоданий не боятся. Можете высадить их в сад в конце апреля, в пору посева укропа, петрушки, редиса. Но хостам, астильбам, роджерсиям, бузульникам, папоротникам придётся задержаться на окне или лоджии до начала июня, когда в средних широтах окончательно минует угроза заморозков.

При высадке рассады в сад корневые шейки растений заглубляйте на 1—2 см от уровня грунта в горшке. Земляной ком лучше не разбивайте. Первый раз полейте не слишком сильно.

● **ВАШИ РАСТЕНИЯ**

Школа практических знаний

Не рекомендуется приобретать весной травянистые и древовидные пионы. Весеннюю посадку они перебаливают не один год, а в результате могут и погибнуть. Отложите их покупку до августа — сентября.

Выбирая декоративные кустарники, убедитесь, что почки на их ветках живые и лишь слегка набухшие. Экземпляры с «богатой» листвой, скорее всего, перезимовали в теплице, и у них «сбит» естественный ритм развития. В предстоящую зиму они наверняка сильно обмерзнут, а то и погибнут.

Луковицы лилий, продаваемые весной, чаще всего уже цвели зимой в каком-нибудь хозяйстве, специализирующемся на «срезочных» культурах. Хранить их рекомендуется до конца апреля — начала мая в холодильнике упакованными в тонкую бумагу и полиэтиленовый пакет, а затем сразу высаживать в сад. В первое лето они цветут редко или дают низкие цветоносы со слабыми цветками, но, укоренившись и перезимовав, входят в обычный жизненный цикл.

● **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

ГИРЛЯНДА НА ЁЛОЧКЕ ИЗ ПЕНТАМИНО

Из полного набора пентамино сложена ёлочка и украшена замкнутой гирляндой из двенадцати лампочек. Шахматный конь может пробежать по всей гирлянде с любого места и вернуться к исходной лампочке.

Попробуйте перевесить эту гирлянду так, чтобы конь, перескакивая по лампочкам, побывал в одной из клеток каждого пентамино. Начинать можно с любой клетки, но последний прыжок должен вернуть коня в начальную клетку.

Николай АВИЛОВ (ст. Егорлыкская Ростовской обл.).

(Ответ на с. 131.)

IPP-28 НА ЭТОТ РАЗ В ЦЕНТРЕ ЕВРОПЫ

ВСТРЕЧА ГОЛОВОЛОМЩИКОВ В ПРАГЕ

(См. 4-ю стр. обложки.)

PRAGUE 2008

В августе прошедшего года в столице Чешской Республики — городе Праге состоялся международный форум любителей головоломок. Эта ежегодная встреча изобретателей, дизайнеров, специалистов в области интеллектуальных развлечений и просто знатоков и любителей головоломок — уже 28-я по счёту — собрала рекордное количество энтузиастов международных встреч — 420 человек из 35 стран. Публикуем репортаж одного из участников форума — Владимира Красноухова.

Владимир КРАСНОУХОВ. *Фото автора.*

Выбор места встречи головоломщиков всех стран, как всегда, не случаен. Чехия и Словакия имеют высокий рейтинг в мире по количеству головоломщиков «на душу населения». Две страны, составлявшие ещё недавно единое государство, вполне мирно сосуществуют и в наше беспокойное время и, как мы убедились, «борются между собой только в спорте», в том числе и интеллектуальном. Пражане доброжелательны и гостеприимны, а Злата Прага действительно один из самых красивых городов Европы, в чём с удовольствием убедились российские участники встречи.

Красóты красóтами, но основной целью встречи, однако, был не туризм. На традиционном форуме профессионалы и любители делятся новыми идеями, пополняют свои коллекции, педагоги и психологи обмениваются опытом использования механических головоломок в образовательных процессах.

Меня, как давнего участника международных встреч (мы с Анатолием Калининым «стартовали» в них в 1993 году в нидерландском городе Брукелене), неизменно удивляет следующее. Каждый раз кажется, что в области механических головоломок придумано уже всё. Все классы, семейства, виды известны, все ниши заполнены, и вроде бы ждать чего-то нового уже не приходится. Ну разве только обновления дизайна или использования новых материалов либо технологий. Ничего подобного! Новые идеи, новая материализация старых идей, постановка новых задач — «конца света» для механических головоломок, судя по всему, пока не предвидится. Хотя Кубик Рубика, который не зря называют «головоломкой века», изобретается не каждый год!

Хозяева встречи — Дагмар и Вацлав Обшивачи.

Следует отметить, что в последнее время меняется «постановка задачи». Возьмём класс головоломок на складывание, за рубежом они называются Put-Together Puzzles. Это не только старейший класс, но и самый большой по ассортименту выпущенных промышленностью головоломок. К нему относятся около трети всех изобретаемых в мире механических головоломок. (Плоскостные — танграм, стомахион, пентамино и трёхмерные — Кубики сома, пентакубики и т.д.) Задача в них: собрать объект из составных элементов так, чтобы он отвечал некоторым дополнительно заданным условиям. Типичная задача для Танграма, например: выложить заданный силуэт. А для пентамино, например, классическими являются «силуэтные» — задачи покрытия прямоугольников 6×10, 5×12, 4×15 и других конкретно заданных геометрических фигур.

В последнее время возникла целая серия головоломок этого класса с вполне корректно поставленной, но «неконкретной» задачей. Среди них

— «Упрямоугольник-8», задача: собрать прямоугольник (соотношение сторон при этом не указывается) («Наука и жизнь» №№ 8 и 10, 2007 г.);

— «Симметрия-5», задача: собрать симметричную фигуру (силуэт не приводится, вид симметрии не указывается) («Наука и жизнь» № 8, 2005 г.);

— «Покрывашки», задача: из заданных элементов составить фигуру, которую можно покрыть другими заданными элементами (силуэт фигуры не приводится).

Казалось бы, широкая постановка задачи предоставляет и широкие возможности её решения. Но — не тут-то было… Как правило, такие головоломки гораздо труднее «силуэт-

ных». Недаром простая с виду головоломка «Трилистник» Ирины Новичковой («Наука и жизнь» № 12, 2002 г.) — из трёх (заданных) элементов составить тело с трёхсторонней осевой симметрией — оказалась одной из самых сложных за всю десятилетнюю историю чемпионатов России по пазлспорту.

Тенденция постановки «неконкретных» задач продолжилась и на пражской встрече. В головоломке «Оптимальный беспорядок» (рис.1) американца Вильяма Вэйта (William Waite) задача формулируется так: «Необходимо не просто уложить 12 частичек в десятиугольную рамку, но и найти более красивое решение». Возможно, использование эстетических критериев в задаче связано с профессией Вильяма — он не только дизайнер, но и композитор — сочиняет музыку... Головоломка получилась занимательной. Я нашёл решение (приведённое на рис.2) — мне оно кажется красивым. Но, думаю, понятие красоты субъективно и многовариантно, так что возможны и другие решения.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

«РАЗНОЦВЕТНЫЙ КУБ»

Преподаватель математики из Великобритании Стив Кемп (Steve Kemp) не только придумывает и изготавливает головоломки, но и широко использует их в учебном процессе. Его «Разноцветный куб» (рис. 3, 4) содержит 24 магнитные пластинки квадратной формы и базовый кубик. Каждая пластинка размером в одну четверть грани кубика разделена на четыре квадрата. Один из квадратов окрашен в чёрный цвет, оставшиеся три квадрата окрашены в три из четырёх цветов (красный, жёлтый, зелёный, синий). Все 24 варианта возможных размещений указанных цветов присутствуют в данном наборе пластинок.

Общее количество способов «раскраски» куба в головоломке составляет $23!\times4^{24}$ возможных комбинаций!

Самый большой путь до Праги проделали супруги Сью и Луис Тооренбург. Они не единственные энтузиасты головоломок в Новой Зеландии.

Задача: расположить 24 магнитные пластинки на гранях кубика так, чтобы никакие квадратики одинакового цвета не имели общей стороны (соседство по диагонали не запрещается). Задача имеет более одного решения.

«Чтобы физика, математика и другие важные учебные предметы не казались скучными, мы приносим на занятия необычные игрушки-головоломки. Разгадывая механические загадки, студенты тренируют пространственное воображение, учатся умению формализовать задачу, логически мыслить. После этого самые абстрактные законы становятся понятными и доступными для применения в обычной жизни», — говорит Марсель Гильен (Marcel Gillen), преподаватель высшей школы из Люксембурга. У Марселя и у его друга и коллеги, преподавателя средней школы Карло Гитта (Carlo Gitt), — крупные домашние коллекции головоломок (более 10 тысяч экземпляров каждая), эффективно используемые в учебном процессе.

Марсель Гильен свою укладку назвал Power Flower Puzzle. Из одиннадцати лепестков можно собрать не только цветок (см. рисунок на 4-й стр. обложки), но и множество других фигур, которые разработала его дочь Таня Гильен (Tania Gillen).

Рис. 5

Н-ГОЛОВОЛОМКА

Излюбленной буквой для изобретателей головоломок была буква Т. Какие только задачи не придумывались на эту тему! Теперь, похоже, дело дошло до буквы Н.

Томас Линден и Веса Тимонен (Tomas Lindén, Vesa Timonen) из Финляндии предлагают «сделать» букву Н, используя детали, приведённые на рис. 5. Размеры деталей: брусочки 1×1×2 — 2 шт., 1×1×3 — 1 шт., 1×1×5 — 1 шт., в Т-образной детали — полка 1×1×5, стойка 1×1×2.

Не будем лишать читателя удовольствия самостоятельно найти решение Н-головоломки. От себя лишь добавлю, что задачу целесообразно решать на поверхности стола.

Рис. 6

Рис. 7

«БУДИЛЬНИК» ИЗ ЛЮКСЕМБУРГА

Проблема балансировки — тоже головоломка. Но балансировка требуется не механизму хода часов (он полностью отсутствует), а корпусу будильника, который ведёт себя как «антипод неваляшки» (рис. 6) и никак не хочет устанавливаться в привычном вертикальном положении (рис. 7). Решается задача путём манипуляций и логических рассуждений. Этот «чёрный ящик» в виде будильника придумал и изготовил Жак Займет (Jacques Zeimet) из Люксембурга.

Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

«ШЕСТЬ I» ВАЦЛАВА ОБШИВАЧА

Головоломку Вацлава Обшивача представил публике Зденек Выметал, Чехия. Набор из шести I-образных элементов (рис. 8) позволяет собрать не только такую не распадающуюся «пагоду» (рис. 9), но и деревянный узел-куб с вынутыми углами (рис. 10).

ШКАТУЛКА «ТАМАРА»

Авторы шкатулки с секретом (рис.11, 12) — Татьяна и Владимир Михайлович Матвеевы, дочь и отец. Открывается шкатулка без ключа, с помощью интеллекта и манипуляций. Названа она по имени жены и мамы Тамары Матвеевой.

Рис. 11

Рис. 12

«КВАДРАТЫ И ТРЕУГОЛЬНИКИ» ИГОРЯ ПРЕЛУЦКОГО

Задача 1. Упаковать все 12 элементов в круглую рамку.

Задача 2. Из трёх элементов сложить два правильных многоугольника.

Задача 3. Из двух элементов составить фигуры с двумя осями симметрии.

Эта интересная головоломка (рис.13) из класса двумерных упаковок — дебют Игоря Прелуцкого из Санкт-Петербурга на международном форуме головоломщиков.

Рис. 13

Вацлав Обшивач проводит мастер-класс.

БАМБУКОВЫЙ БРАСЛЕТ

Изобретатель и исследователь головоломок Дмитрий Певницкий из Москвы разработал целую серию переплетённых колец и браслетов. Его увлечение, ставшее профессией, началось со статьи в журнале «Наука и жизнь» Анатолия Калинина «Браслет Петра Великого». Дмитрий занимается не только теоретическими исследованиями в этой

области, но и разрабатывает технологии промышленного изготовления переплетённых колец из различных материалов. На этот раз Дмитрий порадовал публику изящным браслетом, изготовленным из бамбука (рис.14, 15).

Рис. 14

Рис. 15

Гюльчин и Свен Баек (Мальорка, Испания), Ирина и Галина Новичковы (Россия). С головоломками (на столе) можно более подробно ознакомиться на сайте www. planetagolovolomok. ru.

ГАРМОНИЯ КИРИЛЛА ГРЕБНЕВА

О важности удачного дизайна на пути совершенствования головоломки от прототипа к новому образцу говорит сам автор, Кирилл Гребнев: «Возможно, придуманная мной проволочная головоломка (рис. 16), которая

Рис. 16

Рис. 17

явилась прототипом «Гармонии» (рис. 17), заняла бы достойное место в своём классе. Но она не привлекла бы к себе особого внимания, ни узри Дмитрий Певницкий в контурах проволоки музыкальной символики. Головоломщики, подобно прочим людям, подвержены феномену красоты, и именно необычный дизайн этой головоломки стал причиной её успеха и высокого мнения специалистов».

«ПЕНТАПАРАДОКС-12» ВЛАДИМИРА КРАСНОУХОВА

Головоломка состоит из прямоугольной рамки и набора элементов «деформированного» пентамино. В отличие от классического пентамино эти элементы составлены не из квадратов, а из прямоугольников с соотношением сторон 13:18.

В стартовой позиции (рис. 18) в рамке расположены 11 элементов. Осталось добавить к ним последний — 12-й. Элементы можно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга. Казалось бы, свободного места для размещения последнего элемента явно недостаточно (в этом и заключается парадоксальность головоломки). Тем не менее, если просуммировать площади всех щелей между элементами…

Существует шесть различных решений этой задачи (одно из них приведено на рис. 19), не считая зеркальных. В стартовой позиции вынесенным может быть любой элемент, но при этом укладка существует не при любом расположении «дырки».

Головоломка «Пентапарадокс-12» оказалась довольно сложной. На последнем чемпионате России по пазлспорту за отведённые на её решение 20 минут с ней справилась лишь одна участница — Диана Пасхина.

Автор благодарит кандидата физико-математических наук А. М. Лаврова, доцента РГУ (г. Рязань) за подробный анализ этой головоломки. Особая благодарность Вячеславу Кабановичу за разработку удобной компьютерной программы, позволяющей провести подробное исследование головоломок подобного типа.

Рис. 18

Рис. 19

ГУМУС ДЛЯ ХОМОС,

В СМЫСЛЕ ГУМУС ДЛЯ ЛЮДЕЙ

С некоторых пор в целом ряде стран мира работают государственные программы по поддержке сельскохозяйственных фирм и предприятий, производящих экологически безопасную продукцию.

Как ни странно, давно привыкнув к этому словосочетанию, многие люди весьма приблизительно представляют, какой же смысл оно содержит. Ну понятно, что такая продукция никак не может произрастать на землях, загрязнённых промышленными отходами. Понятно также, что речь может идти о стерильности условий переработки, хранения и транспортировки даров природы на всём пути от поля до потребителя, хотя «экологическая безопасность» и «стерильность» — понятия отнюдь не тождественные. Что же ещё?

А главное, оказывается, в том, что производитель в этих странах повсеместно и массово отказывается от применения средств агрохимии. В первую очередь пестицидов и минеральных удобрений.

Как такое может быть? Со школьных лет мы знаем о том, что только с помощью достижений современной агрохимии удаётся добиваться рекордной урожайности на полях и грядах, отказавшись наконец от столетней нерациональной практики периодического вывода огромных площадей земли из севооборота для естественного отдыха «под пары». Тысячи огромных предприятий добывали из земли различные минеральные вещества, перерабатывали, фасовали и отправляли сотнями тысяч тонн в хозяйства. Так было десятки лет не только в нашей стране, но и во всём мире. А, собственно, зачем?

Да затем, что естественный плодородный слой земли в результате интенсивного земледелия неумолимо истощался, его главная животворная составляющая — гумус — уменьшалась катастрофически. Если в начале века содержание гумуса в почвах чернозёмной полосы составляло 14—15%, то к настоящему времени его количество упало до 3—4%. Об этой опасности предупреждал человечество великий учёный-почвовед В. В. Докучаев ещё в конце XIX столетия. Что это означает для сельского хозяйства, показывают опыты. Снижение гумуса в почве на 1% означает снижение урожайности, например, зерновых до 5 центнеров с гектара. Огромные потери!

Гумус — продукт жизнедеятельности сложнейшего сообщества почвенных организмов — насекомых, дождевых червей, бактерий, грибков, перерабатывающих органику в наиболее доступную форму пищи для высших растений. Нет гумуса — нет и урожая. Чтобы восполнить его недостаток, люди вынуждены были использовать минеральные удобрения. Что же касается российского Нечерноземья, в почвах которого содержание гумуса не превышает 0,9—1,5%, вести эффективное земледелие без дополнительной подкормки либо освоения всё новых и новых пространств, которых практически не осталось, вообще невозможно.

Однако беда в том, что агрохимия фактически стерилизует почву. Живая почвенная среда, производящая гумус, разрушается, его становится ещё меньше — а значит, для производства того же количества сельхозпродукции приходится вносить всё больше и больше минеральных удобрений. Замкнутый и порочный круг. В России к началу 1990-х годов минеральные удобрения и пестициды сделались главным и единственным средством сохранения урожайности на 220 млн гектаров.

Это проблема не только нашей страны. В условиях растущего загрязнения, дефицита

земли, воды и, как результат, продовольствия, человечество встало перед необходимостью глобального восстановления естественного, природного плодородия почвы. Опасность осознали многие государства. В США, например, уже несколько лет действует программа поощрения сельхозпроизводителей, выращивающих продукцию на базе органики без применения минеральных удобрений. На реализацию этой программы выделяется до 10 млрд долларов в год. То же самое активно делается и в Китае. В Японии сельское хозяйство уже достаточно давно вообще не использует минеральные удобрения. В Европе — во Франции, в Германии, Италии, Испании и т.д. — миллионы гектаров пашни и гряд уже давно не знают, что такое минеральные удобрения. И площадь таких земель стремительно растёт с каждым годом.

Заменой «минералке» становятся органические удобрения и, в первую очередь, биогумус. Его другое название — вермикомпост (от латинского *vermis* — червь). Процесс его производства изначально представлял собой переработку навоза крупного рогатого скота или птичьего помёта с помощью дождевых червей. В желудке червей любые органические материалы не только разлагаются до аминокислот, но и обогащаются чрезвычайно полезной микрофлорой кишечника, ферментами, витаминами и другими биологически активными веществами. Именно так на протяжении тысячелетий и образовывались на нашей планете ценнейшие чернозёмы.

В последнее время создан ряд технологий превращения органики в гумус, в том числе в нашей стране. Создателем собственной технологии получения гумуса, защищённой патентом РФ, является и ООО «Производственно-торговое предприятие Фирма «Сельский бизнес».

Производственная деятельность фирмы «СБ» началась в 1995 году, когда её специалисты взялись за решение задачи утилизации органических отходов Томилинской птицефабрики в ближнем Подмосковье. Это огромное предприятие было крупнейшим в бывшем СССР и даже в Европе. За годы её существования десятки гектаров окружающей территории оказались буквально залиты птичьим помётом, издающим слышные издалека и запоминающиеся надолго ароматы.

Взятые на себя обязательства тотальной очистки территории фирма выполнила. В то время её основатели — профессиональные инженеры и биологи — решали в первую очередь не коммерческие, а технологические задачи. Коммерсантами тогда они были не слишком опытными (не торговле в советские времена учились, а тому, как лучше сделать дело), поэтому произведённый гумус продавали другой коммерческой организации, которая смешивала продукт с торфом, грунтом и в виде почвенных смесей реализовывала через предприятия торговли конечным потребителям — фермерам, садоводам и огородникам. Однако в любом случае всё шло неплохо — и куры неслись, и запахов не стало.

Потом Томилинскую, самую крупную в Европе птицефабрику ликвидировали — земля вблизи Москвы слишком дорога для разведения курей. Теперь на месте птицегиганта склады для импортной курятины.

Но речь мы ведём о другом. В истории человеческой цивилизации нередко случалось, что решение одной проблемы тут же создавало ряд новых, зачастую не менее серьёзных. Примеров — масса! Нужно больше продукции? Значит, строим огромные заводы, которые немедленно начинают загрязнять землю, воду и воздух, которые нужно очищать. А вокруг них возникают миллионные города, население которых нуждается в свете, тепле, пище, для производства которых нужно строить новые огромные заводы, которые... И так далее. К тому же и заводы, и население тоже непрерывно производят отходы — и с ними рано или поздно тоже нужно что-то делать.

В данном случае ситуация выглядит несколько иначе. Решение глобальной проблемы восстановления плодородия почв планеты в целом и отдельных её регионов одновременно способно решить проблему полной утилизации органических отходов человеческой деятельности.

Навоз — отнюдь не единственный ресурс производства гумуса. Профессор Валерий Абрамович Шапиро (он, кстати, в настоящее время работает научным руководителем в штате фирмы «СБ») разработал теорию хомобиотического оборота (ХБО). Этот термин

Технология производства гумуса проста и доступна. В кучах, укрытых для тепла полиэтиленом, трудятся почвенные животные и бактерии, превращая органику в ценнейшее, экологически безопасное удобрение.

Семена горчицы и зелень, выросшая за 5 дней на жидком биогумусе «Флора».

был введён им в 1999 году и очень скоро попал в специальные и энциклопедические издания. Означает он класс безотходных технологических процессов, связывающих растениеводство, животноводство и переработку отходов промышленности в единый комплекс. Человек разумный (если он и в самом деле разумен) способен и потому обязан наладить оборот биогенных веществ в природе. Практически все органические отходы человеческой деятельности, утверждает Шапиро, могут быть переработаны в чернозём. И доказывает это своими экспериментами. Несколько лет назад я побывал в лаборатории В. А. Шапиро, где созданное им сообщество животных, растений и микроорганизмов превращало обычный бытовой мусор в полноценную питательную среду. Оказывается, личинки обычной домовой мухи могут использоваться для быстрой переработки ряда концентрированных отходов, включая свиной навоз, птичий помёт. Личинки различных древоточцев превращают в ценнейший корм для растений любые древесные отходы. И так далее. Это простая, не требующая особых затрат технология, доступная любому, даже не очень большому сельхозпредприятию, способна обеспечить радикальное повышение плодородия земли, избавив от необходимости закупки минеральных удобрений. Технологию эту фирма «СБ» готова передать любому желающему и помочь в её освоении.

Но вернёмся к истории собственно фирмы. В один прекрасный день создатели решили сделать бизнес более эффективным и самостоятельно готовить почвенные смеси на основе своего биогумуса, реализуя товар под собственной маркой. Однако начали не с закупки упаковочной тары с фирменными наклейками, а со всесторонней проверки продукта.

В России действует специальный закон о производстве и обращении агрохимикатов и пестицидов. Как ни странно, почвенные смеси без малейшей примеси минеральных удобрений, если в них содержится торф, тоже попадают под его действие. Дело в том, что торф законодатель почему-то отнёс к классу агрохимии — как и минеральные удобрения, в связи с чем смеси с торфом должны официально регистрироваться. Но официальная регистрация в современной России — невероятно длинная и отнюдь не дешёвая процедура. Не говоря о том, что всякий чиновный люд норовит из предпринимателя выжать взятки, необходимые экспертизы стоят немалых денег. Поэтому многие производители (и вряд ли их стоит за это винить) предпочитают искать обходные, упрощённые пути. И находят, конечно.

Фирма «СБ» проделала регистрацию строго по закону. Больше года на это ушло. Провели все испытания и экспертизы. Как обязательные, так и не очень — чтобы раз и навсегда убедиться в высоком качестве своей продукции. Анализировался биогумус в лабораториях ведущих научных институтов сельскохозяйственной отрасли, в том числе Тимирязевской сельхозакадемии (сегодня — Российский государственный аграрный университет им. К. А. Тимирязева, РГАУ-МСХА). Вместе со специалистами университета фирма разработала ТУ — технические условия на изготовление своей продукции. Сегодня каждый производитель волен составлять собственные ТУ совершенно самостоятельно. И хотя формально они должны проходить государственную экспертизу, времена, когда подобная экспертиза действительно гарантировала качество товара, давно миновали. Потому что не государство заказывает, контролирует и оплачивает эту работу, а сама фирма. И, стремясь избежать лишних трат, коммерческие предприятия профессионалов к разработке технологий производства привлекают не часто. А фирма «СБ» это сделала.

В 1996—2000 гг. ВНИИ картофельного хозяйства провёл испытания эффективности биогумуса, произведённого фирмой, в повышении урожайности картофеля, его качеств и даже вкусовых свойств. В ходе опытов сравнивали два поля: одно удобряли биогумусом, другое — азотно-фосфорно-калийным удобрением, известным как «нитроаммофоска».

Результаты испытаний показали, что внесение 3,6 тонны биогумуса на один гектар давало такую прибавку урожая, для дости-

Так выглядят проростки пшеницы на 6-й день, выращенные на жидком почвенном растворе из сухого зерна.

В. А. Шапиро на выставке демонстрирует результаты применения своих биотехнологий.

жения которой требовалось 24 тонны минеральных удобрений! Выход качественных, то есть таких клубней, внешний вид которых радует глаз покупателя, увеличился до 74 %. Потому что естественная органика дезинфицирует почву намного лучше любой химии. Вредная микрофлора в такой среде если и живёт, то несчастливо и недолго. Понятно, что никаких сверхдоз нитратов и нитритов в них не обнаружилось, а дегустаторы однозначно констатировали, что вкус картофеля, выращенного на биогумусе, намного лучше, чем без него. Минеральные удобрения вкус однозначно ухудшают. Впрочем, это известно уже достаточно давно.

В конце 2008 года в Москве проводилась Международная экологическая конференция. Помимо сообщений и докладов участвующие в ней экологи проводили для всякого желающего полную экспертизу любого производимого им продукта. Фирма «СБ» добровольно (формально-то прохождения такой экспертизы в нашей стране никто не требует) её прошла, получив международное свидетельство экологической безопасности на свою продукцию.

На рынке органических почвенных смесей российских производителей пока не очень много. К сожалению, многие организации, торгующие почвосмесями, на самом деле производителями не являются, а просто реализуют упакованный в красивые пакеты товар, не особо интересуясь его качеством. Поэтому о составе продукта покупатель нередко может только догадываться. Кто-то мешает биогумус с почвой, кто-то добавляет туда минеральные компоненты. А очень часто то, что лежит на прилавках, с биоудобрениями не имеет ничего общего, несмотря на этикеточные надписи, потому что очень просто купить торф, добавить туда «минералки» и смешать с землёй. Хорошо, если землёй, не заражённой вредными отходами. Получить разрешение на торговлю намного проще, чем пройти все круги честной и объективной сертификации. Отсюда важный совет любому фермеру, садоводу и огороднику: покупать те почвенные смеси, которые прошли государственную регистрацию в Россельхознадзоре, и спрашивать у продавца свидетельство о такой регистрации.

В почвенных смесях фирмы «Сельский бизнес» произведённый по собственным технологиям биогумус смешивается с чистым торфом, который закупается на Кубринском месторождении. Это действительно важно.

Почвенные смеси — товар качественно штучный. В том смысле, что один состав готовится специально для азалий и гортензий, другой — для домашних кактусов, а третий — для огурцов, томатов и картошки. Цветоводы и огородники это прекрасно знают. Разница — в химико-биологическом составе, который всегда сообщается производителем.

Недавно фирма начала производство новых видов продукции. Это высокоэффективное органическое удобрение «Экочернозём» с повышенным содержанием гумуса, способное поддерживать высокое качество почвы в течение нескольких лет. А также чрезвычайно интересный препарат — жидкий биогумус «Флора» — концентрированная водная вытяжка из экочернозёма, содержащая природные биологически активные вещества.

Борис РУДЕНКО.

Производственно-торговое предприятие Фирма СБ

Фирма **«СЕЛЬСКИЙ БИЗНЕС»** предлагает почвенные смеси на основе экологически чистого органического удобрения БИОГУМУС, произведённого по собственной технологии, защищённой российским патентом № 2205163.

Продукция **«Фирмы СБ»** прошла испытания и государственную регистрацию, она отмечена за высокое качество дипломами многих выставок.

Покупателям предлагается широкий ассортимент универсальных и специализированных почвенных смесей для огородных культур и деревьев, комнатных цветов, выращивания всех видов рассады и разбивки клумб.

Почвенные смеси **«Фирмы СБ»** продаются на складах фирмы, а также в специализированных торговых предприятиях и гипермаркетах.

ООО ПТП «ФИРМА СБ»
Московская область, г. Щёлково, ул. Советская, д. 1/2 .
Тел.: *(095) 933-66-29, (901) 712-33-16.*
www.gumus.ru
info@firmasb.ru

ШАХМАТНЫЕ КОНКУРСЫ КРАСОТЫ

ПАРТИИ-ЛАУРЕАТЫ

Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

Продолжаем рассказ о лучших шахматных партиях последних четырёх десятилетий, прерванный двумя состязаниями за шахматную корону: среди женщин (см. «Наука и жизнь» № 11, 2008 г.) и среди мужчин (см. «Наука и жизнь» № 12, 2008 г.). Напомним, что для выбора лучших партий мы используем югославский журнал «Шахматный информатор», который выходит трижды в год и в каждом выпуске называет лучшую партию предыдущего номера. Таким образом мы получаем три варианта лучших партий за год, из которых и делается окончательный выбор. Чаще всего предпочтение отдаётся встречам чемпионов мира.

Мы уже представили вам восемь лучших партий 1966—1973 годов (см. «Наука и жизнь» № 9, 2008 г.). Прежде чем двинуться дальше, расскажем одну весёлую историю, имеющую прямое отношение к нашей теме.

Гроссмейстер Гедеон Барца завоевал на турнире приз за самую красивую партию, а когда возвращался домой, в Венгрию, у него на границе тщательно проверили багаж.

— Откуда у вас эта оригинальная статуэтка из мрамора? — спросила таможенница.

— Это приз, который я получил за красоту, — гордо ответил давно поседевший венгерский шахматист.

— Представляю, как выглядят остальные, — вздохнула девушка...

КАРПОВ — КОРЧНОЙ

Москва, 1974

Финальный матч претендентов, 2-я партия

Сицилианская защита

1. e4 c5 2. Kf3 d6 3. d4 cd 4. K:d4 Kf6 5. Kc3 g6 6. Ce3 Cg7 7. f3 Kc6 8. Фd2 0-0 9. Cc4 Cd7 10. h4 Лc8. Модное некогда перемещение на c8 королевской ладьи (Фa5 и Лfc8) полностью вытеснил манёвр ферзевой ладьи. Позднее на h2-h4 в моду вошёл симметричный ответ h7-h5.

11. Cb3 Ke5 12. 0-0-0 Kc4 13. C:c4 Л:c4 14. h5 K:h5 15. g4 Kf6. У белых много путей развития атаки: 16. Лdg1, 16. Kd5, 16. Ch6, 16. e5, но специально для матча Карпов подготовил новый.

16. Kde2!? Смысл хода укрепить пункт c3, поскольку жертва качества даёт чёрным богатую контригру. При необходимости конь перебрасывается для прямой атаки на короля. **16... Фa5.** Надёжнее 16...Лe8, чтобы на 17. Ch6 отступить слоном в угол.

17. Ch6 C:h6 18. Ф:h6 Лfc8 19. Лd3! Избыточно защищая пункт c3, белые освобождают коня e2. **19... Л4c5?** Форсированно проигрывающий ход. Ботвинник, комментируя партию, предложил более упорное 19...Фd8.

20. g5 Л:g5 21. Лd5! Конечно, не 21. Kd5 Л:d5!, и главный охранник чёрной крепости конь f6 остаётся в живых.

21...Л:d5 22. K:d5 Лe8. Ферзь не успевает вернуться в свой лагерь: 22...Фd8 23. Kef4 Фf8 24. K:f6+ и 25. Ф:h7X.

23. Kef4 Cc6.

Слон взял на прицел пункт d5, иначе после размена на f6 его занял бы другой конь. На 23...Ce6 решает 24. K:e6 fe 25. K:f6+ ef 26. Ф:h7+ Kpf8 27. Ф:b7 Фg5+ 28. Kpb1 Лe7 29. Фb8+ Лe8 30. Ф:a7 (но не 30. Лh8+?? Kpg7, и выигрывают уже чёрные, которые грозят 31...Фg1×) 30... Лe7 31. Фb8+ Лe8 32. Ф:d6+ — своеобразная, редко встречающаяся «мельница».

24. e5! Недостаточно прямолинейное 24. K:f6+ ef 25. Kh5 Фg5+ 26. Ф:g5 fg 27. Kf6+ Kpg7 28. K:e8+ C:e8.

24...C:d5 25. ef ef 26. Ф:h7+ Kpf8 27. Фh8+. Чёрные сдались.

КАРПОВ — СПАССКИЙ

Рига, 1975

Новоиндийская защита

1. d4 Kf6 2. c4 e6 3. Kf3 b6 4. g3 Cb7 5. Cg2 Ce7 6. Kc3 0-0 7. Фc2 d5 8. cd K:d5 9. 0-0 Kd7 10. K:d5 ed. Если 10...C:d5, то 11. e4 Cb7 12. Лd1 c5 13. d5! ed 14. ed Cf6 15. h4 с лучшими шансами.

11. Лd1 Kf6 12. Ke5 c5 13. dc C:c5 14. Kd3 Cd6 15. Cf4 Лe8 16. e3 Ke4 17. C:d6 Ф:d6 18. Kf4 Лac8. Не желая пассивно защищаться, чёрные завязывают тактические осложнения. **19. Фa4 Фe7.**

20. Ф:a7 K:f2 21. K:d5. Конечно, не 21. Kp:f2 — 21...Ф:e3+ 22. Kpf1 Лc2, и чёрные берут верх.

21...C:d5 22. Ф:e7 K:d1 23. Лc1! Лb8 24. Фh4 C:g2 25.

Кр:g2 К:e3+ 26. Крg1 Ле6 27. Фf4 Лd8 28. Фd4 Лde8 29. Фd7 Кg4 30. Лс8 Кf6. Вечный шах не получается: 30... Ле1+ 31. Крg2 Ле2+ 32. Крh3 Кf2+ 33. Крh4 Ле4+ 34. g4 Л:g4+ 35. Ф:g4.

31. Л:е8+ Л:е8 32. Фb7 Ле6 33. Фb8+ Ке8 34. a4 g6 35. b4 Крg7 36. Фb7 h5 37. h3 Крf6 38. Крg2 Лd6 39. a5 ba 40. ba Ле6 41. a6 Кс7 42. a7 Ле7 43. Фс6+ Кре5 44. Крf3. Чёрные сдались.

ГЕЛЛЕР — КАРПОВ

Москва, 1976
Французская защита

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Кс3 Сb4 4. e5 Фd7 5. Кf3 b6 6. Сd2 Са6 7. С:а6 К:а6 8. 0-0. Карпов избрал довольно пассивный план, и Геллер уже по дебюту получил значительный перевес. Если бы чёрными играл кто-нибудь другой и если бы не заключительная комбинация с жертвой ферзя, партия, скорее всего, осталась бы незамеченной.

8...Кb8 9. Ке2 Се7 10. Лс1. Неизбежный прорыв с2-с4 ещё больше увеличит перевес белых. **10...b5 11. Кf4 h5 12. b3 Са3 13. Лb1 а5 14. с4 с6 15. с5 Сb4 16. Сс1 а4 17. Кd3 Са5 18. ba ba 19. Ф:а4 Фа7 20. Сg5 Сс7 21. Л:b8+!** Первый эффектный удар, но Геллер, конечно, имел в виду и следующий. **21...Ф:b8 22. Ф:с6+ Крf8 23. Кf4 Ла7 24. Кh4 Фе8.**

Занятная позиция: белые «вынуждены» нанести эффектный удар, иначе разменяются ферзи, тогда чёрные заберут пешку и останутся с материальным перевесом.

25. Ф:е6!! fe 26. Кfg6+ Ф:g6. Приходится возвращать ферзя: 26...Крf7? 27. К:h8+ Крf8 28. Кhg6+.

27. К:g6+ Кре8 28. К:h8. Операция завершилась успешно. **28...Ла4 29. Лd1 Ке7 30. С:е7 Кр:е7 31. Кg6+ Крf7 32. Кf4 С:е5 33. de Л:f4 34. Лс1! Кре8 35. с6 Крd8 36. с7+ Крс8 37. g3 Ла4 38. Лс6 Л:а2 39. Л:е6 g5 40. Лd6 Лd2 41. е6 Кр:с7 42. е7. Чёрные сдались.**

ТАТАИ — КАРПОВ

Лас-Пальмас, 1977
Английское начало

И на этот раз одна из партий-лауреатов запомнилась жертвой ферзя.

1. Кf3 с5 2. с4 Кf6 3. Кс3 d5 4. cd К:d5 5. g3 g6 6. Сg2 Сg7 7. Фа4+ Кс6 8. Сg5 е6 9. Кgе4 Кb6 10. Фb5 с4 11. Ка4 0-0 12. К:b6 ab 13. Ф:с4 е5 14. Фс2 Кd4 15. Фb1 f5 16. Кс3 е4 17. d3 b5 18. Се3 b4 19. Кd1 Ле8 20. de fe 21. С:d4 Ф:d4 22. а3 Сg4 23. Фс2.

23...Фd3! Чёрные ставят ферзя под бой пешки, и взятие его позволяет изящно развить атаку. **24. ed ed+ 25. Крd2 Ле2+! 26. Кр:d3 Лd8+ 27. Крс4 Л:с2+ 28. Кр:b4 Лсd2! 29. f3 Сf8+ 30. Кра5 Сd7! Белые сдались.**

МАЙЛС — СПАССКИЙ

Монтилья, 1978
Новоиндийская защита

1. d4 Кf6 2. Кf3 b6 3. с4 е6 4. Сf4 Сb7 5. е3 Се7 6. h3 0-0 7. Кс3 d5 8. cd ed 9. Сd3 с5 10. 0-0 Кс6 11. Ке5 с4. Любопытно, что спустя несколько месяцев эта позиция вновь встретилась в партии тех же соперников. Спасский двинул другую пешку — 11...а6, но после 12. Фf3 Ле8 13. Лаd1 cd 14. К:с6 С:с6 15. ed столкнулся с трудностями и тоже проиграл.

Анатолий Карпов за шахматной доской. В 1970-е годы он был рекордсменом по числу лучших партий.

12. Сс2 а6 13. g4 b5 14. g5 Ке8 15. Фg4 g6 16. Лаd1 Кg7 17. h4 Сb4.

18. Кd7! Конь неожиданно встаёт под связку! Но пока он будет окружён, белым удастся захватить все узловые пункты. **18...Сс8 19. К:d5! Крh8 20. К5f6 Ла7 21. d5! Ке7 22. Се5! Л:d7 23. h5! Л:d5 24. Фf4 Л:d1 25. Л:d1 Фа5 26. Ке8! f6 27. gf Крg8 28. К:g7. Чёрные сдались.**

ТИММАН — КАРПОВ

Монреаль, 1979
Английское начало

Голландский гроссмейстер в этой встрече угодил в ловушку, припасённую Карповым для матча с Корчным в Багио.

1. с4 Кf6 2. Кс3 е5 3. Кf3 Кс6 4. е3 Се7 5. d4 ed 6. К:

d4 0-0 7. К:c6 bc 8. Ce2 d5 9. 0-0 Cd6 10. b3 Фe7 11. Cb2 dc! Цель чёрных — максимально расширить сферу действия своих фигур. **12. bc Лb8!** Теперь в воздухе витают двойные удары: 13. Лb1? Л:b2! 14. Л:b2 Фe5.

13. Фc1 Кg4 14. g3 Лe8. Ничью форсировало 14... К:h2 15. Кр:h2 Фh4+, но у чёрных есть все основания рассчитывать на большее.

15. Кd1.

15...К:h2! Тимман, конечно, видел этот трюк, но возлагал надежды на ответный промежуточный ход. **16. c5.** Плохо 16. Кр:h2 Фh4+ 17. Крg2 Фh3+ 18. Крg1 С:g3 19. fg Ф:g3+ 20. Крh1 Лe4! 21. Лf4 Сh3!, и всё кончено.

16...К:f1! 17. cd К:g3! Именно этого прыжка конём, окончательно разрушающего королевский фланг, не учли белые. Поскольку 18. de К:e2+ 19. Крf1 К:c1 безнадёжно, у них не остаётся выбора.

18. fg Ф:d6 19. Крf2 Фh6 20. Cd4 Фh2+ 21. Крe1 Ф:g3+ 22. Крd2 Фg2 23. Кb2 Сa6 24. Кd3 С:d3 25. Кр:d3 Лbd8 26. Cf1 Фe4+ 27. Крc3 c5! 28. С:c5 Фc6 29. Крb3 Лb8+ 30. Крa3 Лe5 31. Cb4 Фb6. Белые сдались.

КАРПОВ — ХЮБНЕР

Бад-Киссинген, 1980
Сицилианская защита

1. e4 c5 2. Кf3 d6 3. d4 cd 4. К:d4 Кf6 5. Кc3 a6 6. Ce2 e6 7. 0-0 Ce7 8. f4 0-0 9. Крh1 Кc6 10. Ce3 Cd7 11. Фe1 К:d4 12. С:d4 Cc6 13. Фg3 b5 14. a3 g6. Попытка быстрее снять напряжение с пункта g7, однако этот ход пешкой следует делать чуть позже. Единственная неточность чёрных в партии, но и её достаточно.

15. Cf3 Фd7 16. Лad1 Фb7 17. f5! e5. Пешка неприкосновенна: 17...К:e4 18. К:e4 С:e4 19. f6 Cd8 20. Фh4 С:f3 21. Фh6 С:g2+ 22. Крg1.

17...e5 18. Ce3 b4 19. ab Ф:b4.

20. Cg5! Ф:b2 21. Лd3. С замаскированной угрозой 22. Лb1 Ф:c2 23. Cd1, но пока белые отдают вторую пешку.

21...Ф:c2 22. Cd1 Фb2 23. С:f6 С:f6 24. Л:d6 Cb5 25. Лf2 Фc1 26. Л:f6 Лac8. После 26...Лad8 выигрыш весьма забавен: 27. fg Л:d1+ 28. К:d1 Ф:d1+ 29. Лf1 С:f1 30. gf+ Крh8 31. Ф:e5 С:g2++ 32. Кр:g2 Фg4+ 33. Крf2 Фg7 34. h4!, и, добравшись до h6, крайняя пешка решает дело.

27. Лc2 Фa1 28. fg hg. На 28...Л:c3 срабатывает знакомый механизм: 29. gf+ Крh8 30. Ф:e5 Ф:d1+ 31. Лf1×.

29. Лd6 Лc7. В случае 29... Лfd8 30. Ф:e5 Л:d6 31. Ф:d6 Л:c3 32. Фd4 Лa3 мат объявляет ладья — 33. Лc8+ Крh7 34. Лh8×.

30. Ф:e5 Лfc8 31. Фd5 Крg7 32. Фd4+ Крh7 33. К:b5. Чёрные сдались.

ТАЛЬ — ФЛЕШ

Львов, 1981
Защита Каро-Канн

1. e4 c6 2. d4 d5 3. Кc3 de 4. К:e4 Кd7 5. Кf3 Кgf6 6. Кg3 e6 7. Cd3 c5 8. c3 cd 9. К:d4 Cc5 10. 0-0 С:d4 11. cd 0-0 12. Cg5 h6 13. Cf4 Кb6 14. Cc2 Кbd5 15. Ce5 Фb6 16. Фd3 Кb4 17. Фd2 К:c2. Чёрные лишают противника преимущества двух слонов, рассчитывая в дальнейшем уничтожить изолированную пешку «d». Но удастся ли им осуществить этот план?

18. С:f6! К:a1 19. Кh5! e5! Король в опасности, и чёрные призывают на помощь своего слона. Проигрывает 19...Фb5 20. К:g7 Крh7 21. Л:a1 Крg6 22. Фf4.

20. de g5! 21. e6! Ф:e6. На 21...С:e6 следует удар 22. С:g5!, а на 21...fe — наоборот, спокойный ход 22. Фd3.

22. h3! Тихий ход пешкой в самый разгар боя! **22... Фf5?** Упорнее 22...b6 23. Лe1 Фf5! 24. g4 Фc2 25. Фd6 Cb7 26. Cc3 Фg6 27. Кf6+ Крh8.

23. Л:a1 Ce6 24. Лe1 Фg6 25. g4 Лac8 26. Cc3 Лfd8 27. Фe3 Лd3 28. Фe5 Лc:c3 29. bc Крh7 30. Кf6+ Крg7 31. Кd5+ Крh7 32. Кe7. Чёрные сдались.

КАРПОВ — ХЮБНЕР

Тилбург, 1982
Защита Каро-Канн

1. e4 c6 2. d4 d5 3. Кd2 de 4. К:e4 Cf5 5. Кg3 Cg6 6. h4 h6 7. Кf3 Кd7 8. h5 Ch7 9. Cd3 С:d3 10. Ф:d3 Кgf6 11. Cf4 e6 12. 0-0-0 Ce7 13. Кe5 0-0 14. c4 c5 15. d5 К:e5 16. С:e5 Кg4.

17. С:g7!? Кр:g7? Правильно 17...К:f2 с острой игрой. Спустя много лет похо-

жая позиция (вместо h4-h5 было сыграно Крс1-b1) возникла в партии Пономарёв — Тукмаков, и белые выиграли при помощи того же удара слоном — 17. С:g7! Теперь нет ответа 17... К:f2 из-за 18. Фе3. Будущий чемпион мира ФИДЕ усовершенствовал идею бывшего и одержал чистую победу.

18. Фе2 Сg5+ 19. Крb1 Кf6 20. de Фс8 21. е7 Ле8 22. Лd6! Фg4 23. Фе5 Крg8 24. Ле1 Кd7 25. Л:d7! Ф:d7 26. Кf5 f6 27. Фd5+ Ф:d5 28. cd Сf4 29. g3 Сс7 30. Крс2 b5 31. К:h6+ Крh7 32. Кf5 Лg8 33. d6 Са5 34. Ле6 Лg5 35. Л:f6 Л:h5 36. d7 Лh2 37. Ке3. Чёрные сдались.

КАСПАРОВ — ПОРТИШ

Никшич, 1983
Новоиндийская защита

1. d4 Кf6 2. с4 е6 3. Кf3 b6 4. Кс3 Сb7 5. а3 d5 6. cd К:d5 7. е3 К:с3 8. bc Се7 9. Сb5+ с6 10. Сd3 с5 11. 0-0 Кс6 12. Сb2 Лас8 13. Фе2 0-0 14. Лad1 Фс7 15. с4! cd 16. ed Ка5. Висячие белые пешки подвергаются нападению, но ради атаки они охотно жертвуют собой.

17. d5! ed 18. cd С:d5 19. С:h7+! Кр:h7 20. Л:d5 Крg8 21. С:g7! Кр:g7 22. Ке5 Лfd8 23. Фg4+ Крf8 24. Фf5 f6 25. Кd7+ Л:d7 26. Л:d7 Фс5 27. Фh7 Лс7 28. Фh8+! В случае 28. Лd3? чёрные эффектно спасаются: 28... Ф:f2+! 29. Кр:f2 (29. Л:f2 Лс1+ 30. Лf1 Сс5+ с матом) 29...Сс5+ 30. Крg3 Л:h7 с ничьей.

28...Крf7 29. Лd3 Кс4 30. Лfd1 Ке5 31. Фh7+ Кре6 32. Фg8+ Крf5 33. g4+ Крf4 34. Лd4+ Крf3 35. Фb3+. Чёрные сдались.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 12, 2008 г.)

По горизонтали. 1. Тирамису (итальянский десерт, рецепт которого приведён). **8.** Телескоп. **9.** Башмачок (род орхидейных декоративных растений; на фото: «венерин башмачок»). **10.** Кличко (Виталий и Владимир, чемпионы мира по боксу в тяжёлом весе). **11.** Фаберже (Петер Карл, 1846—1920; российский ювелир, основатель семейной фирмы и династии мастеров ювелирного искусства; на фото: пасхальное яйцо его работы). **12.** Нота (в переводе с польского). **14.** Альпы (перечислены наиболее известные вершины). **17.** Капри (остров в Тирренском море; на фото: Голубой грот). **19.** Овал (замкнутая выпуклая плоская кривая). **21.** Иволгин (Ганя, один из героев романа Ф. М. Достоевского «Идиот»). **23.** Аканье (неразличение — наряду с «оканьем» — букв «о» и «а» в безударных слогах, свойственное для говоров русского и белорусского языков). **25.** Суламифь (библейский персонаж, возлюбленная царя Соломона; приведена картина Гюстава Моро). **26.** Фанданго (испанский народный танец, исполняемый в паре под пение фанданго в сопровождении гитары и кастаньет). **27.** Высоцкий (Владимир Семёнович, 1938—1980, русский поэт, актёр, музыкант).

По вертикали. 2. Рашпиль. **3.** Инчхон (ранее — Чемульпо; место героической битвы русского крейсера «Варяг» и канонерской лодки «Кореец» с японской эскадрой 27 января 1904 г.). **4.** Утка — общее название разнородной группы птиц семейства утиных отряда гусеобразных. **5.** Елена (по святцам). **6.** Ксилема (от греч. xýlon — срубленное дерево; ткань наземных растений, служащая для проведения воды и минеральных солей от корней вверх). **7.** «Вояджер» (название серии американских космических аппаратов для исследования дальних планет Солнечной системы). **11.** Фаза (приведены различные фазы Луны). **13.** Озон (модификация кислорода, присутствие которой в газовой смеси устанавливается приведённой химической реакцией). **15.** Левитан (Исаак Ильич, 1860—1900, русский живописец-пейзажист; на фото: картина «Вечерний звон»). **16.** Паллада (один из эпитетов богини древнегреческого пантеона Афины). **18.** Понтиак (марка спортивных автомобилей). **20.** Лаплас (Пьер-Симон, 1749—1827, французский астроном, математик и физик; один из создателей теории вероятностей). **22.** Иоанн (автор четвёртого Евангелия). **24.** Юсов (Вадим Иванович, советский и российский кинооператор; приведён кадр из фильма «Я шагаю по Москве»).

ГИРЛЯНДА НА ЁЛОЧКЕ ИЗ ПЕНТАМИНО

(См. с. 119.)

Ниже показан замкнутый маршрут шахматного коня по всем фигуркам пентамино, содержащий 12 прыжков.

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

НОСКИ НА ДВУХ СПИЦАХ

Вязать носки старым бабушкиным способом — вкруговую с помощью пяти чулочных спиц — не совсем удобно. При слабом вязании, когда работа доходит до мыска и петель остаётся всё меньше и меньше, спицы то и дело выпадают. Предлагаем освоить способ вязания носков — на двух спицах, с незаметным трикотажным швом впереди и аккуратной, комфортной пяткой. Описание дано для трёх размеров.

Вязка.

Лицевая гладь (лицевыми петлями по лицу и изнаночными по изнанке работы).

Плотность вязки: 26 петель × 33 ряда = 10 × 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Цифры в скобках относятся к носкам для подростков и взрослых, перед скобками — к носкам для ребёнка полутора-двух лет.

Сделайте крючком просторную воздушную петлю. Из этой петли наберите спицей 7 петель: 1 лицевая, 1 накид и т. д. Воздушную петлю оставьте достаточно свободной, чтобы не сдерживать увеличивающееся ряд от ряда количество петель.

1-й ряд: кромочная, 1 накид, 1 лицевая, 1 накид, 1 лицевая, 1 накид, 1 лицевая, 1 накид, 1 лицевая, 1 накид, 1 лицевая, 1 накид, кромочная (= 13 петель).

2-й и все чётные ряды: вяжите изнаночными петлями (накиды выполняйте изнаночными скрещенными).

В каждом нечётном ряду прибавляйте 6 накидов через равные промежутки, пока не достигнете нужного по ширине ступни количества петель — 37 (43, 49).

3-й ряд: кромочная, 1 накид, 2 лицевые, 1 накид, 2 лицевые, 1 накид, 2 лицевые, 1 накид, 2 лицевые, 1 накид, 2 лицевые, 1 накид, 2 лицевые (=19 петель).

В 5-м ряду прибавляйте накид через каждые три петли (=25 петель), в 7-м — через каждые четыре (=31 петля), в 9-м — через каждые пять петель (=37 петель). Если хотите связать носки бóльших размеров, то в 11-м ряду прибавляйте накид через каждые шесть (=43 петли), в 13-м — через каждые семь петель (=49 петель).

Далее вяжите лицевой гладью прямо, до пятки.

Для пятки используйте центральные петли (больше половины по числу), в данном случае — 21 (25, 27) петлю. Начните вязать с лицевой стороны.

1-й ряд: кромочная, 7 (8, 10) лицевых, 20 (24, 26) лицевых, 21 (25, 27)-ю петлю не провязывайте, а введите правую спицу с лицевой стороны в 21 (25, 27)-ю петлю предыдущего нечётного ряда (нить за работой), захватите нить, вытяните петлю и наденьте её на левую спицу рядом с 21 (25, 27)-й петлёй. Поверните вязание.

2-й ряд: 19 (23, 25) изнаночных, 20 (24, 26)-ю петлю не провязывайте, а введите правую спицу снизу в 20 (24, 26)-ю петлю предыдущего чётного ряда (нить перед работой), захватите нить, вытяните петлю и наденьте её на левую спицу рядом с 20 (24, 26)-й петлёй. Поверните вязание.

3-й ряд: 18 (22, 24) лицевых, 19 (23, 25)-ю петлю не провязывайте, а введите правую спицу с лицевой стороны в 19 (23, 25)-ю петлю предыдущего нечётного ряда (нить за работой), захватите нить, вытяните петлю и наденьте её на левую спицу рядом с 19 (23, 25)-й петлёй. Поверните вязание.

4-й ряд: 17 (21, 23) изнаночных, 18 (22, 24)-ю петлю не провязывайте, а введите правую спицу снизу в 18 (22, 24)-ю петлю предыдущего чётного ряда (нить перед работой), захватите нить, вытяните петлю и наденьте её на левую спицу рядом с 18 (22, 24)-й петлёй. Поверните вязание.

Продолжайте вязать уменьшающиеся ряды, закрепляя поворот двойными петлями. Их должно получиться по 6 (7, 8) с каждой стороны плюс 9 (11, 11) центральных петель.

13 (15, 17)-й ряд: провяжите 9 (11, 11) центральных лицевых петель, 5 (6, 7) лицевых из двойных, а в 6 (7, 8)-й двойной петле провяжите каждую лицевой, затем 7 (8, 10) лицевых, кромочная.

На этом этапе перейдите к выполнению второго носка,

Выкройка носка для ребёнка полутора-двух лет.

повторив для него 13 рядов пятки.

14 (16, 18)-й ряд: кромочная, 28 (33, 37) изнаночных, в 29 (34, 38)-й двойной петле провяжите каждую изнаночной, 7 (8, 10) изнаночных, кромочная. Итого 39 (45, 51) петель.

15 (17, 19)-й ряд: кромочная, 8 (9, 11) лицевых, 15 (18, 19) петель пятки, следующую петлю не провязывайте, а закрепите двойной петлёй. Поверните вязание.

16 (18, 20)-й ряд: 9 (11, 11) изнаночных, 1 двойная для закрепления поворота.

17 (19, 21)-й ряд: 9 (11, 11) лицевых, 1 лицевая из двойной петли, 1 двойная для закрепления поворота.

18 (20, 22)-й ряд: 10 (12, 12) изнаночных, 1 изнаночная из двойной петли, 1 двойная для закрепления поворота.

19 (21, 23)-й ряд: 11 (13, 13) лицевых, 1 лицевая из двойной петли, 1 двойная для закрепления поворота.

20 (22, 24)-й ряд: 12 (14, 14) изнаночных, 1 изнаночная из двойной петли, 1 двойная для закрепления поворота.

В следующих рядах также прибавляйте по одной двойной петле для закрепления поворота, пока число петель пятки не достигнет 21 (25, 27), из них первая и последняя — двойные.

27 (31,35)-й ряд: 19 (23, 25) лицевых, в 20 (24, 26)-й двойной петле провяжите каждую петлю лицевой, 8 (9, 11) лицевых, кромочная.

28 (32,36)-й ряд: кромочная, 29 (34, 38) изнаночных, в двойной петле провяжите каждую изнаночной, 8 (9, 11) изнаночных, кромочная. Итого 41 (47, 53) петля.

После пятки провяжите 12–14 рядов лицевой гладью, прибавив в последнем ряду 1 петлю, затем 16–18 рядов резинкой 1 × 1 или 2 × 2.

Не закрывая петли резинки, снимите со спицы с одной стороны вязания кромочную петлю (например, на правой стороне изнанки носка). С неё снимите предыдущую и т. д., то есть распустите петли косички сверху вниз, вытягивая их одну из другой. Можно надеть эти кромочные петли на вспомогательную нить, чтобы не потерять их (фото 1).

Теперь возьмите крючок, введите его сверху в первую петлю кромочной косички другого края носка (начало вязания), захватите соответствующую петлю распущенной косички и вытяните её. Продолжайте сшивать носок таким образом. Не вынимая крючок из вытянутой петли, вводите его в вышележащую петлю косички (фото 2), захватывайте следующую петлю распущенной косички (фото 3) и протягивайте её через две петли на крючке (фото 4).

Восстановив косичку кромочных петель сквозь петли другого края, вы получите аккуратный вертикальный шов без дополнительной нити. Почти такой же шов я описывала в № 8 журнала «Наука и жизнь» за 2000 год, только там крючок нужно было вводить не в саму петлю кромочной косички, а в отверстие между кромочной и соседней с ней петлёй.

Дойдя до верха резинки, наденьте последнюю вытянутую петлю на спицу, закройте петли, обрежьте нить и спрячьте её.

Затяните петлю в начале вязания, закрепите и спрячьте нить.

Лариса РОМАНЕНКО (Москва).

Фото: Виталий Пирожков.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5.

Чародейкою зимою
Околдован, лес стоит —
И под снежной бахромою,
Неподвижною, немою,
Чудной жизнью
он блестит.
(автор).

7.

8.

9. (фонтан).

11. (поверхность).

12. «Прошли три залы, кузнец всё ещё не переставал удивляться. Вступивши в четвёртую, он невольно подошёл к висевшей на стене картине. Это была Пречистая Дева с Младенцем на руках. «Что за картина! что за чудная живопись! — рассуждал он, — вот, кажется, говорит! кажется, живая! а Дитя Святое! и ручки прижало! и усмехается, бедное! а краски! Боже ты мой, какие краски! тут вохры, я думаю, и на копейку не пошло, все ярь да **...** а голубая так и горит! важная работа! должно быть, грунт наведен был блейвасом».

14.

Красавицы! И я, быть
может, гений...
Влюбляйте нас в себя,
дарите нам цветы,
Но не судите наших
сочинений!
(персонаж).

15. (художник).

16. (элемент).

18. SiO_2

20.

22. (артист).

24.

25.

ПО ВЕРТИКАЛИ

1.

2. (формат издания).

3. (город).

4. После того как игрок сначала забил красный шар, очередным шаром для него становится один из цветных. До тех пор, пока на столе остаются красные шары, игрок обязан чередовать сыгрывание красного и цветного шаров (хотя внутри групп «красные» и «цветные» он может выбирать шар по своему усмотрению).

(игра).

6.

10.

11. (фильм).

12. $m\ddot{x} + r\dot{x} = \xi$,
m — масса частицы, r — коэффициент вязкого трения частицы в жидкости, ξ — случайная сила, среднее значение которой равно нулю: $\{\xi\} = 0$ (первооткрыватель явления).

13.

17. 10 чарок = 1,23 л.

19. (изобретатель).

21.

22. Романс, шансон, частушка, народная, лирическая...

(жанр).

23. (ресурс).

Кроссворд составила Н. ПУХНАЧЁВА.

УГОЛОК АДА

Кандидат исторических наук
Николай МИТРОФАНОВ.

Великий немой едва начал выговаривать первые слова, как самые предприимчивые из кинохроникёров лихорадочно стали прикидывать, а нельзя ли наиболее ярко использовать его волшебные способности при создании документальных лент? Неужели только артисты, музыканты да ораторы оккупируют теперь внимание публики?

И изобретательные «люмьеры» додумались до приёмов, один из которых обещал быть особенно привлекательным. Зрителя надо поразить громогласием — рёвом и рыком хищников, воплями и улюлюканьем, которые донесутся с экрана из экзотических точек планеты до собравшихся в кинозале. На такое представление с синхронным звуком побегут тысячи любопытствующих, которым кажутся уже пресными литературные ужасы Эдгара По, похождения Франкенштейна и зловещие проделки Синей Бороды, кто жаждет хоть на несколько минут (без ущерба для здоровья!) попасть на пир к настоящим каннибалам. Конечно, не каждому по нутру такое блюдо жизненных подробностей, изготовленное искусством. Но ведь кто-то именно за это согласится выложить свои франки, марки или пиастры!

До недавнего времени не было достоверно известно, какие же эпизоды такого свойства попадали на первых порах в поле зрения кинематографистов-первопроходцев. Но вот, работая в архиве, я наткнулся на заметки князя Сергея Михайловича Волконского (1860—1937), весьма известного ценителя театральных и кинематографических новшеств Запада. На родине его хорошо знал артистический мир. Одно время он занимал большую должность — был главой императорских театров, их директором. Как пайщик Московского художественного театра, с самого начала материально и морально поддерживал детище К. С. Станиславского и В. И. Немировича-Данченко. Помогал художникам «Мира искусства», особенно работавшим для театров. Он щедро выделял из своих средств гонорары А. Бенуа, К. Коровину, Л. Баксту, В. Серову, Е. Лансере. При его опеке Александр Горский стал главным хореографом Большого театра.

Эмигрировав в 1921 году, С. М. Волконский первоначально жил во Франции, служил директором русской консерватории в её столице. Издал монографию «Русский балет в Париже». Написал мемуарную книгу «Родина». Был близким другом Марины Цветаевой. Переехав в середине 1930-х годов в Соединённые Штаты, преподавал в университетах, однако прожил там недолго — скончался в возрасте 77 лет в городе Ричмонде (штат Вирджиния).

Набросанные Сергеем Михайловичем строки (относящиеся, скорее всего, к 1930—1931 годам) о бесспорно сенсационном моменте развития французского кинематографа, очевидно, предназначались для какой-то газеты, следившей за новостями искусства; уж больно неординарным было, по мнению автора, всё произошедшее с двумя изобретательными галлами, отправившимися за редчайшей добычей для кино буквально за тридевять земель.

«Начинают надоедать и бесшумно подкатывающие рольс-ройсы, и шумно хлопающие пробки шампанского, и вся прочая дребедень "элегантной жизни" — таким ироничным пассажем начинает свой рассказ о кинематографической истории потомок древнего российского рода. — Но вот когда объявляется что-то мало-мальски забористое из жизни дикарей или даже просто из жизни животных, в публике возникает необычайный трепет предвкушения новизны. На этот раз зуд нетерпения, сдаётся, взвинтился до последних пределов — элитная парижская публика крайне возбуждена представившейся возможностью увидеть "сонорную фильму" (по-нынешнему, звуковую. — **Прим. Н.М.**), снятую на одном из забытых Богом островов Новых Гебрид».

Два отважных француза, Антуан и Люжо, решили не только побывать в этом адском уголке планеты, но и задержаться там, чтобы снять фильм под названием «У людоедов». Они отправились к своей цели в лёгкой парусной лодке, запасшись одеждой, табаком, оружием и электрическими батарейками, которые должны были помочь им наладить электроосвещение для киносъёмки. При этом киношники взяли с собой немало проводов, чтобы включать юпитеры с расстояния до полутораста метров. Закрепив приборы на деревьях и специальных шестах, они прятали провода под слоем почвы так, чтобы аборигены своими босыми ногами не обнаружили непонятных им «червей цивилизации». Такая предусмотрительность, по-видимому, весьма помогла при съёмках. Во всяком случае, Сергей Волконский отмечал: «Фильм получился в полном смысле слова настоящим. Он не "изображал", а воспроизводил подлинную действительность, передавал её без прикрас и натяжек».

... Итак, их шесть человек — двое белых и четверо австралийских туземцев. «Судёнышко шло к острову по тихому морю в чудную погоду, — продолжает Волконский. — Ему неизменно сопутствовали резвящиеся дельфины и чайки». Зрители были заворожены

пронзительными криками птиц, гулом внезапных порывов ветра, с шумом срывающих пену с волн. Раздаются команды европейца на туземном языке, шкиперу весело отвечают расторопные темнокожие матросы. И вот лодка утыкается в песчаный берег, с которого над водой свешиваются густые заросли тропических деревьев, переплетённых мощными лианами.

Тревога читается на лицах членов кинематографического десанта, не торопящихся разгружать свою поклажу на песчаное побережье». Момент захватывающий и по-человечески трогает Волконского, поскольку он уверен, что видит отнюдь не инсценировку. В этом убеждают и дальнейшие неспешные шаги экспедиции. Минуя девственную чащу, они входят в деревню аборигенов. Никого! Где же обитатели?

Камера фиксирует напряжённый разговор одного из французов со своим сподвижником из прихваченных островитян. Интонации и жесты выражают неподдельную тревогу. Волконский замечает: «Из этого туземца-собеседника, впрочем, как и из большинства его собратьев, вышел бы отличный актёр! У всех у них в крови присутствует некая субстанция выразительности телодвижений, правильного голосоведения. Мы отлично всё понимаем, — замечает Волконский, — когда проводник вдруг останавливается и говорит на неизвестном нам языке, уверенно указывая на чащу: "Жители ушли туда, испугавшись".»

Но вот осмелевшие туземцы понемногу появляются на морском берегу. Двенадцать

Князь Сергей Михайлович Волконский – представитель древнего русского рода, внук декабриста Сергея Григорьевича Волконского, лишь в 1856 году вернувшегося из Сибири. В 1900 году, когда сделана фотография, Сергей Михайлович занимал должность директора императорских театров.

К сожалению, никаких кадров из фильма «У людоедов», видимо, не сохранилось. Перед вами фотографии, сделанные в Африке в 30-е годы XX века и опубликованные в 60-е годы. Слева — ритуальный танец, справа — скорее всего, портрет вождя.

Редкая фотография запечатлела момент, когда каннибалы готовятся приступить к трапезе.

Такими вилками пользовались дикари при разделке мяса.

человек идут навстречу кинообъективу. Встретились, подняв руки вверх, положили наземь: один из гостей — винтовку, воины-автохтоны — свои луки. И начался «дипломатический» разговор...

Фильм вобрал интересные будничные сцены совместного житья-бытья прибывших и местных жителей — охоты и рыбалки. Открылись ли при этом местные жители в нужной гостям полноте? Во всяком случае, не сразу. Наконец наступил момент, и аборигены решились на акт доверия. Племя позволило членам киноэкспедиции отправиться с отрядом воинов в поход, чтобы увидеть, как будут добывать пленников для жертвоприношения.

«В пирóгах, выдолбленных из пальмовых стволов, — пишет Волконский, — гребцы сидели по четверо. Ловко орудуя вёслами-лопатками, с рёвом, хохотом и безумными криками аборигены пустились в погоню за бежавшими с поля боя противниками. Пирóги мчались с неимоверной для этих утлых посудин скоростью, обгоняя друг дружку. Публика в зале знаменитого парижского "Мулен Ружа" на бульваре Клиши в неистовстве рукоплескала мастерству соотечественников, на пределе возможностей снимавших экзотическое зрелище».

Не меньший интерес и волнение вызвало и лицезрение двух пленников, захваченных для жертвоприношения в преданной огню деревне. Пляшущие вокруг них всё более и более впадают в транс. Звучат дикие выкрики, всё громче и чаще бьют деревянные колотушки по полым стволам-барабанам. Ритуальные яростные танцы становятся всё разнузданнее. Только те двое, что были обречены на заклание, остаются безучастными и недвижно сидят на корточках с отрешёнными лицами. Между прочим, активность самих кинематографистов хозяевам очень не нравилась, и они то и дело угрожающе требовали от них «не крутить свою машинку» (тогда ведь оператор вертел ручку камеры).

Празднество, которое планировалось закончить умерщвлением несчастных пленников, очевидно, не было снято до трагического финала. У какого барьера остановились кинематографисты (или их остановили), сказать невозможно. Во всяком случае, факта каннибализма — в его незавуалированной наготе, — ожидаемого парижской публикой, они не представили. Экран «Мулен Ружа» не был осквернён.

И хотя, по свидетельству авторов фильма (о чём сообщает Волконский), добрая половина отснятого материала была утрачена на обратном пути из-за штормов, оставшиеся кадры произвели на французскую столицу сильное впечатление. Да и как могло быть иначе? Европейцы услышали далёкую Океанию. По словам Волконского, видевшие фильм отмечали, что местные жители — народ красивый. Только вот женщины были явно изнурены и пребывали в положении бессловесных рабынь. Как скопище жутковатых фантомов, движутся они среди довольно-таки жизнерадостных мужчин и детей, жующих и сосущих сахарный тростник.

Бесстрастная камера ухватила и то, как властно командовал женским человечьим стадом вождь, сидящий в густой тени деревьев. Князь Сергей Волконский с удивлением для себя подметил, что фильм имеет важную особенность — в нём совсем не слышно женских голосов! Мужчины же, напротив, очень говорливы.

«Когда лодка европейцев была готова к отплытию, аборигены высыпали на берег. Вождь шёл впереди. Едва судно отчалило, он молча двинулся за ним. Казалось, конца этой немой сцены не будет. Но вот волна коснулась колен вождя, и он остановился. На лице его читалось смятение. Ветер яростно трепал перо неведомой крупной птицы, воткнутое в пучок волос на его затылке. О чём были мысли этого человека? Люди, пришедшие смотреть звуковой фильм про кровожадных дикарей, напряглись из последних сил, намереваясь не упустить готовые вот-вот сорваться с его губ слова. Но ничего не исторгли уста этого прожжённого грешника, которому и сказать что-то приличествующее случаю, скорее всего, было нечего...»

Так заканчивает заметки об одном из первых звуковых документальных фильмов Сергей Михайлович Волконский.

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

Чтобы отвернуть со стеклянной банки плотно приставшую крышку, обычно слегка отгибают её край, впуская внутрь ёмкости воздух. Крышка при этом для повторного использования уже не годится. Этого можно избежать. Погрузите перевёрнутую банку крышкой в горячую воду. Через некоторое время крышка легко отвернётся.

Чтобы уберечь саженец на зиму от морозов, накройте его перевёрнутым ведром без дна. Стенки ведра защитят от ветра и не дадут сдуть нападавший снег.

Если верх новой обуви оказался слишком свободным для ноги и не помогают даже туго затянутые шнурки, приклейте к внутренней стороне язычка листик поролона.

Избежать образования трещины от гвоздя в узкой и тонкой доске можно следующим образом: уплотнить стальным пробойником дерево в месте забивки, а острый кончик гвоздя притупить.

Если уж вы курите, попробуйте извлечь из этой вредной привычки хоть какую-то пользу. Табачным пеплом, насыпав его на влажную тряпочку, можно почистить никелированные поверхности.

Чтобы на отражающем слое зеркал не появлялись пятна, вешайте их там, где на стекло не попадают прямые солнечные лучи.

Советами поделились: Т. ЛАЗАРЕВА, Б. РОМАНОВ (Москва), П. ЮХТИН (г. Саратов), В. ФЁДОРОВ (г. Тверь).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

«Рыбаки в море». Холст, масло. 1796.

● ПО МУЗЕЯМ И ВЫСТАВОЧНЫМ ЗАЛАМ

МАСТЕР МОРСКИХ ДАЛЕЙ И НЕБЕСНЫХ ПРОСТОРОВ

Выставка произведений английского художника Джозефа Мэллорда Уильяма Тёрнера (1775—1851) в Государственном музее изобразительных искусств имени А. С. Пушкина стала значительным событием в культурной жизни столицы. Творчество этого художника в российских музеях не представлено вообще, а после первой выставки его произведений, демонстрировавшейся в Москве, прошло уже более 30 лет.

Выставка организована при финансовой поддержке Алишера Усманова, основателя благотворительной организации «Искусство и спорт».

Анна ПОЗНАНСКАЯ, старший научный сотрудник ГМИИ им. А. С. Пушкина.

У меня был один секрет — работать на износ.

Дж. М. У. Тёрнер

Джозеф Мэллорд Уильям Тёрнер родился 23 апреля 1775 года в одном из самых тесных и тёмных районов старого Лондона, неподалёку от Ковент-Гардена, в семье парикмахера.

Он рано проявил интерес и способности к искусству — в 1789 году начал посещать классы лондонской Королевской академии художеств, где в течение четырёх лет добросовестно копировал античные бюсты и необычайно много работал самостоятельно, вне стен академии. Творческая биография художника похожа на одно большое путешествие: начав с прогулок по лондонским паркам, он исколесил всю Британию и Европу, ни на минуту не расставаясь с карандашом и блокнотом. Его путевые заметки пестрят географическими названиями, а альбомы — акварельными набросками, сделанными во время кратких остановок. Но самые ранние эскизы кораблей и воды, предваряющие будущие морские пейзажи, были созданы на лондонских пристанях Темзы, а первый доход начинающему художнику принесли акварели, сделанные во время кратких поездок на остров Уайт и в Уэльс. Тёрнер сумел оценить и запечатлеть красоту руин старинных аббатств, которые в то время только начали приобретать популярность у любителей очаровательных «романтичных уголков». Впоследствии живописные развалины заняли достойное место как в работах британских пейзажистов, так и в английской литературе XIX века.

Продолжая традиции знаменитой британской акварельной школы, сложившейся ещё в XVIII столетии, Тёрнер до середины 1790-х годов работал исключительно в технике акварели. Художники на континенте использовали её преимущественно для предварительных эскизов, их британские коллеги создавали самостоятельные портре-

ты и пейзажи, зачастую вовсе отказываясь от масляной живописи.

Уильям Тёрнер с ранних лет познакомился с лучшими образцами британского акварельного искусства, прежде всего — с произведениями Джона Роберта Козенса (1752—1797), чьи виды Италии и альпийские пейзажи оказали значительное влияние на формирование его стиля. Не менее важную роль в жизни Тёрнера сыграл и его талантливый, но рано умерший ровесник и друг Томас Гёртин (1775—1802), блестящий акварелист, одним из первых задумавшийся о возможности использования художественных приёмов акварельной техники в масляной живописи.

В возрасте пятнадцати лет Тёрнер начал посылать свои акварели на ежегодные выставки в лондонскую Королевскую академию художеств, а шесть лет спустя представил и первое живописное произведение. Полотно «Рыбаки в море», созданное после путешествия на остров Уайт, было исполнено в духе ночных пейзажей Джозефа Райта из Дерби (1734—1797) и значительно отличалось от акварелей Тёрнера этого периода.

Картина имела успех и положила начало стремительной карьере художника: в 1799 году Тёрнер избран членом-корреспондентом, а в 1802-м — действительным членом лондонской Королевской академии художеств, самым молодым за всю историю существования академии.

В 1802 году, после подписания Амьенского мирного соглашения, ставшего короткой передышкой в череде Наполеоновских войн, двадцатисемилетний художник впервые получил возможность совершить долгожданную поездку в Париж, Швейцарию и Нидерланды, увидел французские Альпы. Тогда-то и появились его знаменитые путевые альбомы

Дж. М. У. Тёрнер. Автопортрет. Холст, масло. Около 1799.

«Медуэй». Бумага, карандаш, акварель. Около 1824. (Подготовлено для серии «Реки Англии».)
С военных кораблей, стоящих в ряд «на приколе», сняты мачты и паруса. Пассажиры гребной лодки решили поближе взглянуть на большие корабли.

«Гавр. Башня Франциска I». Около 1832. Голубая бумага, акварель, гуашь.
Художник изобразил порт в сумерках. Рядом с парусным кораблём несущийся вперёд неутомимый пароход.

— даже во время кратких остановок Тёрнер успевал сделать десятки набросков, сопровождая их пометками, какого цвета должна быть та или иная часть композиции. Впрочем, уже заканчивая работу в мастерской, он редко стремился к топографической точности: гораздо более, чем детали ландшафта, мастера интересовали изменчивость природы, воздушная атмосфера и особенности освещения, присущие данной местности.

В Париже Тёрнера ждало знаменитое собрание Лувра, значительно пополненное Наполеоном во время военных походов. Шедевры Рафаэля и Корреджо, Пуссена и Тициана открыли молодому англичанину новые вершины, а заодно и сложную иерархическую систему жанров, принятую в континентальных академиях и лишь отчасти действовавшую в британской школе, редко обращавшейся к историческим и мифологическим сюжетам.

Стране, к началу XIX века имевшей длительный и стабильный опыт ограниченной монархии, был чужд имперский пафос абсолютизма. Вероятно, по этой причине британские коллекционеры не спешили приобретать монументальные полотна французских классицистов, отдавая предпочтение идиллическим пейзажам Клода Лоррена, которыми ещё в юности восхищался Тёрнер.

В силу особенностей пуританской культуры англичане традиционно отдавали предпочтение семейным портретам на фоне живописных уголков парка или изображениям любимых собак и лошадей. В период массового увлечения историей различных эпох британские художники остроумно выходили из положения, заменяя героические сюжеты сценами из шекспировских пьес и романов Вальтера Скотта.

В отличие от большинства своих коллег, редко покидавших пределы Англии, Тёрнер

«Тиволи, Каскады». 1819. Из альбома «Неаполь—Рим. Этюды в цвете». Бумага, акварель.
Городок Тиволи расположен на склоне холма в двадцати милях к востоку от Рима. Художника заворожили живописные окрестности городка — узкое ущелье и пенистые водопады, античные руины и классические сады.

совершил классическое образовательное путешествие по Европе в лучших традициях XVIII столетия и пришёл в восторг от живописи «большого стиля». Прирождённый пейзажист, он считал вершиной мастерства художника монументальное историческое полотно и впоследствии неоднократно делал попытки создать «великую картину» своей жизни. Произведения, исполненные мастером после первого путешествия в Европу, принесли ему известность не только в Британии, но и на континенте — здесь увидели и оценили попытку англичанина следовать узнаваемым образцам. И всё же даже в самых масштабных исторических полотнах Тёрнер-пейзажист неизменно брал верх: герои картины «Снежная буря. Переход Ганнибала через Альпы» (1812) затеряны среди грандиозного пейзажа, трактовка которого достаточно далека от канонов академизма — слишком сильно на чувства художника повлияла снежная буря, застигшая его на одном из альпийских перевалов.

Перед объективом фоторепортёра — полотно Тёрнера «Паломничество Чайльд-Гарольда—Италия».

Другим потрясением, ожидавшим Тёрнера в путешествии, оказалась голландская живопись XVII века — британский пейзажист неожиданно обнаружил талантливых предшественников. Под влиянием «малых голландцев» Тёрнер начинает уделять всё большее внимание сиюминутному состоянию природы; на смену яркому тревожному освещению приходит мягкий рассеянный свет. Новая манера нашла своё воплощение в серии пейзажей, созданных во время многочисленных поездок художника по Британии: нежные мягкие тональные вариации и переливы знаменитых английских туманов становятся основным объектом интереса мастера. Чтобы подчеркнуть игру валёров, Тёрнер впервые отказался от традиционного грунта каштанового или золотистого цвета и использовал белый грунт, напоминавший основу для акварели, который позволил тонам звучать более ярко и в то же время дал возможность значительно высветлить палитру. По меткому замечанию одного из критиков, работы Тёрнера, выставленные в Академии в 1819 году, почти ослепляли зрителей. И сегодня его полотна рядом с произведениями его современников выглядят поразительно яркими и насыщенными светом. Подобный эффект получил широкое распространение лишь в конце XIX столетия — начиная с французских импрессионистов, использовавших для работы исключительно белый грунт.

В этот же период Тёрнер стал систематизировать своё графическое наследие. Опубликованная в 1814 году серия офортов и меццотинто с видами Британии оказала огромное влияние на развитие техники гравюры в Британии — нанесение на доску тончайших светотеневых градаций требовало от гравёра высокого профессионального мастерства.

В августе 1819-го — феврале 1820-го Уильям Тёрнер оказался одним из первых в огромном потоке художников, писателей, студентов и праздных туристов, стремившихся полюбоваться игрой волн в венецианских каналах, роскошной зеленью римских вилл

«Старый Лондонский мост». Бумага, карандаш, акварель. Около 1794.
История моста восходит к XII веку. Со временем он был застроен многочисленными магазинчиками и домами и стал самым длинным жилым мостом в Европе. В 1832 году мост разрушили, предварительно построив новый.

и магическим светом неаполитанских закатов. Посетив Рим, Венецию, Флоренцию и Неаполь, он перевернул представление своих современников об этой стране, оценив не только наследие античной культуры, но и специфический свет и мягкие переливы красок средиземноморской природы.

В итальянских полотнах Тёрнера 1820-х годов чувствуется влияние континентального академизма, а гигантские размеры картин и нередко появляющиеся в композиции мифологические персонажи напоминают о том, что их автор так и не расстался с идеей увековечить себя в «высоком жанре». Акварели, созданные в этот период, носят совсем иной характер: в то время как традиционная белая основа перекочевала в живописные произведения, здесь художник всё чаще использует тонированную голубую бумагу. В палитре начинают доминировать жёлтые, оранжевые и красноватые оттенки. Цветовая гамма, основанная на сочетании голубых, жёлтых и красных тонов, легла в основу колористической схемы поздних работ мастера, которую он начинает использовать и в живописных произведениях. Благодаря созданию на химической основе нового жёлтого пигмента Тёрнеру удаётся перенести эффект яркого солнечного освещения в картины, написанные маслом. Считающиеся вершиной его творчества пейзажи, созданные после второго путешествия в Италию в 1828—1829 годах, буквально залиты светом, а точнее — окутаны цветным туманом, из которого выплывают всё менее узнаваемые силуэты. Мастер, тесно связанный с традицией романтизма, воспринимает природу прежде всего как зеркало мироощущений художника и его переживаний, превращающее реальный мир в фантасмагорическую иллюзию, порождённую игрой солнечных лучей.

Эта иллюзия достигает вершин аллегории, когда на заре викторианской эпохи Тёрнер впервые берётся за сюжеты, связанные с драматическим моментом вторжения паровой машины в идиллический мир парусов и конных экипажей. Часто путешествуя по Темзе и вдоль берегов Северного моря, художник наблюдал, как дым пароходов сливается с дождевыми облаками, а сигнальные огни пробиваются сквозь густой туман. И если в знаменитом полотне «Дождь, пар и скорость» (1844) ещё можно различить черты локомотива, разрывающего пространство, то композиция картины «Снежная буря — пароход выходит из гавани» (1842) превращается в сплошную феерию света и цвета, более всего напоминающую абстрактную живопись XX века.

В 1871 году французские художники Клод Моне и Камиль Писсарро, увидевшие произведения Тёрнера в Лондоне, не могли поверить, что британский художник за несколько десятилетий до импрессионистов сумел предвосхитить стилистические поиски парижских живописцев. И всё же, несмотря на огромное влияние на европейскую живопись рубежа XIX—XX веков, Уильям Тёрнер тесно связан с традицией старых мастеров.

По завещанию Тёрнера его произведения — более сотни завершённых живописных работ, а также графика и этюды — хранятся в Галерее Тейт Бритен, в залах, которые названы Галереей Клор.

Главный редактор **Е. Л. ЛОЗОВСКАЯ**.

Редколлегия: **Л. М. БЕЛЮСЕВА** (отв. секретарь), **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **Б. Г. ДАШКОВ** (художественный редактор), **Н. А. ДОМРИНА** (зам. главного редактора), **Д. К. ЗЫКОВ** (зам. главного редактора), **И. К. ЛАГОВСКИЙ**, **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ**.
Редакционный совет: **А. Г. АГАНБЕГЯН**, **Р. Н. АДЖУБЕЙ**, **Ж. И. АЛФЁРОВ**, **В. Д. БЛАГОВ**, **В. Л. ГИНЗБУРГ**, **В. С. ГУБАРЕВ**, **Е. Н. КАБЛОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Г. Х. ПОПОВ**, **Р. А. СВОРЕНЬ**, **В. Н. СМИРНОВ**, **А. А. СОЗИНОВ**, **А. К. ТИХОНОВ**, **В. Е. ФОРТОВ**.

Редакторы: Л. В. БЕРСЕНЕВА, Н. К. ГЕЛЬМИЗА, А. В. ДУБРОВСКИЙ, Т. Ю. ЗИМИНА, З. М. КОРОТКОВА, Е. В. КУДРЯВЦЕВА, Е. В. ОСТРОУМОВА, Б. А. РУДЕНКО, Л. А.СИНИЦЫНА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ. Фотокорреспондент И. И. КОНСТАНТИНОВ.

Дизайн и вёрстка: С. С. ВЕЛИЧКИН, М. Н. МИХАЙЛОВА, З. А. ФЛОРИНСКАЯ, Т. М. ЧЕРНИКОВА.
Корректоры: Ж. К. БОРИСОВА, В. П. КАНАЕВА.

Отдел спецпроектов: О. С. БЕЛОКОНЕВА, тел. 623-44-85.
Служба связей с общественностью и рекламы: С. Н. ТИШИНА, тел. 628-09-24.
Служба распространения: тел. 621-92-55.
Корпункт на Урале — А. И. ГРАМОЛИН, тел. 8(343) 353-59-59 (г. Екатеринбург), 8(34242)3-63-62 (г. Березники).

Адрес редакции: 101990, Москва, Центр, ул. Мясницкая, д. 24. Телефон для справок: 624-18-35.
Электронная почта (E-mail): mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

● Материалы, отмеченные знаком ❑, публикуются на правах рекламы
● Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
● Перепечатка материалов — только с разрешения редакции ● Рукописи не рецензируются и не возвращаются

© «Наука и жизнь». 2009.

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 17.12.08. Формат 70x108 1/16. Офсетная печать. Печ. л. 9,0 . Подписной тираж экз.
Цена договорная. Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».
143200, г. Можайск, Московская обл., ул. Мира, д. 93. Бумага офсетная.

«Дуврский порт: суда и замок на дальнем плане». Бумага, карандаш, акварель. Около 1795—1796. Тёрнер работал над этой акварелью вместе со своим другом Томасом Гертином.

«Спитхед: экипаж корабля, поднимающий якорь» (известна также как «Спитхед: два захваченных датских корабля входят в Портсмутскую гавань»). Холст, масло. Экспонировалась в галерее Тёрнера в 1808 году.

Подписные индексы: 70601, 79179, 99349, 99469, 34174.

®НАУКА И ЖИЗНЬ № 1, 2009

JPP-28 НА ЭТОТ РАЗ В ЦЕНТРЕ ЕВРОПЫ

ВСТРЕЧА ГОЛОВОЛОМЩИКОВ В ПРАГЕ **(См. стр. 120.)**

«Коктейль с вишнями» Ирины Новичковой

Даны «бокал», шесть «льдинок» и две «вишенки». Составить коктейль по рецепту Ирины Новичковой не так просто. Решение этой головоломки из класса трёхмерных упаковок весьма красивое, поэтому трудно удержаться и не привести его. Как видите, и здесь не обошлось без трёхсторонней осевой симметрии.

Марсель Гильен свою укладку назвал Power Flower Puzzle. Из одиннадцати лепестков можно собрать не только цветок, но и множество других фигур, которые разработала его дочь Таня Гильен (Tania Gillen).

В Музее науки и техники.

Японская головоломка

Мейко Кимура (Meiko Kimura) из Токио представила головоломку японского дизайнера Хироши Ямамото (Hiroshi Yamamoto) под названием «Slide in Slide». Элементы, покрашенные белым цветом, могут перемещаться («скользить» — отсюда и название головоломки) в пределах плоской квадратной коробочки. Маневрируя этими элементами, необходимо поменять местами красные и зелёные диски. Задача решается в 36 ходов.

4 607063 070016