



ЛОВУШКА ДЛЯ КВАРКОВ

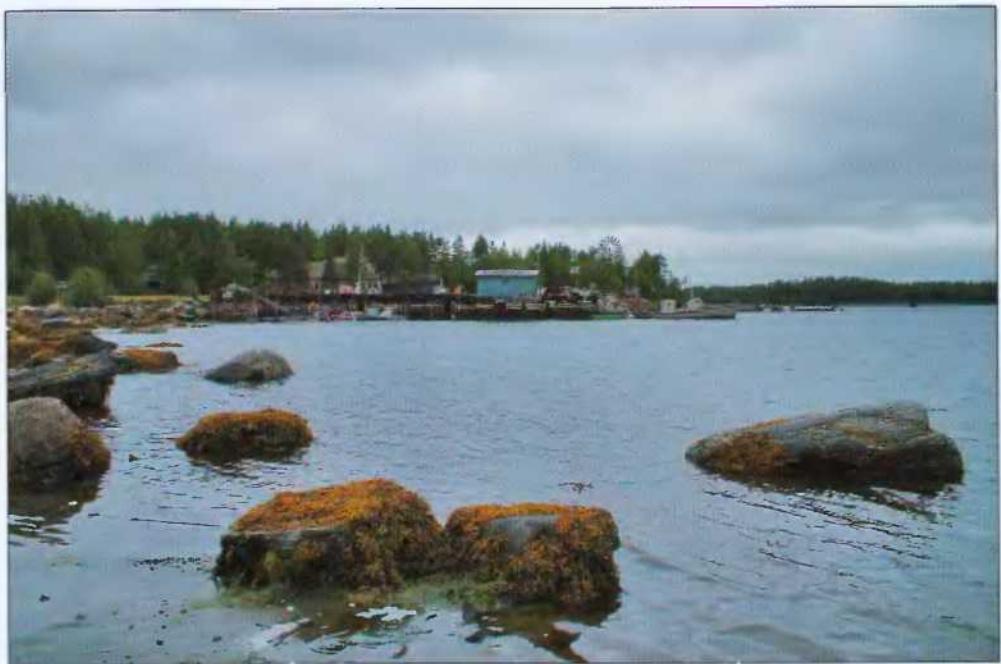
ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

8
2008

- После расшифровки генома человека перед молекулярными биологами открылась бездна непознанного
- Свет быстрее, чем свет, — фантастика или реальность?
- Цветочная пыльца есть нечто нежное, эфемерное, но она сохраняется в геологических пластах миллионы лет
- Очень скоро многоядерные компьютеры войдут в обиход
- Где зимуют морские ангелы и морские черти?





ВТОРАЯ МОЛОДОСТЬ БЕЛОМОРСКОЙ БИОСТАНЦИИ

(См. стр. 2.)

Тот, кто хоть раз побывал под этим неярким северным небом Кандалакшского залива, будет снова сюда стремиться.

Научный сотрудник ББС кандидат биологических наук Анна Эльмирновна Жадан изучает строение ловчего аппарата червей-полихет.

Морские звёзды (*Asterias rubens*) — страшные хищники, специализирующиеся на поедании двустворчатых моллюсков — мидий.

Баллянусы, или морские жёлуди (*Semibalanus balanoides*), которыми усыпаны камни на беломорской литорали, это ракчи, перешедшие к сидячему образу жизни.



В н о м е р е :

Е. КРАСНОВА, канд. биол. наук —	
70 лет у полярного круга. Вторая молодость Беломорской биостанции	2
Отечественным суперкомпьютерам — отечественные компоненты	9
О. БЕЛОКОНЕВА, канд. хим. наук — Как нарисовать гены	10
Фотоблокнот	12
Д. ИВЕНСКИЙ, канд. мед. наук — Легко ли пересадить лёгкие?	14
А. АЛЕКСЕЕВ — Скованные одной цепью. Эпоха Рюрика во «Всемирных хрониках»	21
Наука и жизнь в начале XX века	27

Вести из институтов, лабораторий, экспедиций

Гематологи пишут протоколы (20). Играя на опережение (20). Т. ЗИМИНА, канд. хим. наук — Сколько топлива в Чёрном море? (28); Чужаки в России (29); Сейсмологи проявляют пессимизм (30); Доисторический слон может попасть в Книгу рекордов Гиннеса (32). Н. КРУПЕННИК — Как не замёрзнуть в Гималаях! (31).	
А. ШВАРЦБУРГ, докт. физ.-мат. наук — Свет в конце туннеля	34
С. ТРАНКОВСКИЙ — Государственные премии — деятелям науки, искусства и политику	40
Ю. ПРОЗОРОВ — Всё началось с изобретения	42
В. ГУБАРЕВ — Двери в будущее распахивает наука	44
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации)	54
Б. РУДЕНКО — Солнце и ветер, лёд и вода	58
БНТИ (Бюро научно-технической информации)	62
Г. ПОПОВ, докт. экон. наук, Н. АДЖУБЕЙ, канд. экон. наук — Пять выборов Никиты Хрущёва	64
С. ВИНОГРАДОВ, канд. филос. наук — Шаталов и Лысенкова — уроки мастеров. Алгебра, физика, геометрия — годовой курс за 10 часов	73
С. МАЦЕНКОВ, В. ОРОЛОВ — Главная станция оптического телеграфа Российской империи	74
О чём пишут научно-популярные журналы мира	78

«УМА ПАЛАТА»

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

Е. ЛОЗОВСКАЯ, канд. физ.-мат. наук — «Лоб в лоб» на скорость света (81). Ответы и решения (85). М. КОРОЛЁВА, канд. филол. наук — Сковорода «с подвохом» (85). В. БИАНКИ — Как муравьишка домой спешил (86). Ю. ФРОЛОВ, биолог — Как муравьи находят свой дом (91). Т. ТАРХОВ, историк — Взгляд из-за ширмы (92).	
Е. ГИК — Курьёзы Олимпийских игр	97

Д. УСЕНКОВ — Электронный Юлий Цезарь	101
С. ТРАНКОВСКИЙ — Закон Ома «с пальца»	104
Кунсткамера	106
Г. АДАШИНСКАЯ, канд. психол. наук, Е. МЕЙЗЕРОВ, докт. мед. наук, А. ФАДЕЕВ — Цвет боли	108
Склонны ли вы скучать? (Психологический тест)	113
М. УШАКОВА, канд. с.-х. наук — Томаты продлевают молодость	114
В. КАГАНОВ, докт. техн. наук — Как расплавить лёд на проводах ЭЭП	116
У наших коллег	119, 131

Переписка с читателями

А. ГОРНИЦКИЙ — Вспоминая Антарктиду (120). Э. УМАНЦЕВ — Кокетливый сыр! (122). А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Из истории фамилий (123).	
М. ДМИТРЕВСКИЙ — Светлая жизнь, или Всё о лампах	124
М. ВАЛЕЕВА — Кусаки, рыжий бес	132
Е. ГИК — Этиодные квартеты	140
Маленькие хитрости	143
В. РЕЗАНОВ, Н. СИМОНОВА — Пилатес: «звёздная» зарядка для всех	144
Ответы и решения	147, 153
Кроссворд с фрагментами	148
М. ШАЛАВЕЕНЬ — Цветник вместо города	150
С. ВЕЛИЧКИН — Как разделать антенный кабель	153
В. КОЛБИН — Одиночная экспедиция	154

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — В Европейской организации ядерных исследований (CERN) готовятся к запуску Большого адронного коллайдера (LHC) — самого мощного ускорителя в мире. На снимке: рабочий момент монтажа детектора ALICE, с его помощью физики надеются зарегистрировать кварк-глюонную плазму — субстанцию, с которой началась наша Вселенная. Фото: A.ゲルен Müller. © CERN. (См. статью на стр. 81.)

Внизу: Муравей в поисках пищи и строительного материала удаляется от муравейника на значительное расстояние. Как он находит дорогу домой? Фото П. Корзуновича. (См. статью на стр. 91.)

2-я стр. — Кандалакшский залив, где 70 лет назад обосновалась Беломорская биологическая станция МГУ, отличается большим разнообразием фауны и флоры. Фото Д. Воронова, Е. Красновой, И. Нехаева и Н. Червяковой. (См. статью на стр. 2.)

3-я стр. — Неповторима природа заповедника «Вишерский». Фото В. Колбина. (См. статью на стр. 154.)

4-я стр. — Инженерные сооружения Главной станции оптического телеграфа. Фото С. Маценко. (См. статью на стр. 74.)

В этом номере 160 страниц.



НАУКА И ЖИЗНЬ®
№ 8 **АВГУСТ** **2008**

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

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



70 ЛЕТ У ПОЛЯРНОГО КРУГА ВТОРАЯ МОЛОДОСТЬ БЕЛОМОРСКОЙ БИОСТАНЦИИ

(См. 2-ю стр. обложки.)

Кандидат биологических наук Е. КРАСНОВА, научный сотрудник
Беломорской биологической станции МГУ.

Эпоха освоения российского Севера напоминает о себе славными датами. В прошлом, 2007 году исполнилось 75 лет первому сквозному плаванию по Северному морскому пути на ледоколе «А. Сибиряков» и 70 лет первому в мире беспосадочному перелёту через Северный полюс, совершенному Валерием Чкаловым, в этом году — 70 лет первому ледозому дрейфу на станции «Северный полюс-1», 75 лет легендарной экспедиции на пароходе «Челюскин». Трагические и героические тридцатые годы минувшего столетия стали точкой отсчёта множества заполярных экспедиций и стационаров, переросших впоследствии в крупные институты. В 1930 году была создана Хибинская горная станция Академии наук СССР, от которой ведёт начало нынешний Кольский научный центр Академии наук СССР. В 1931 году основан Полярно-альпийский ботанический сад-институт в городе Кировске. В 1935-м в Дальнезеленецкой губе возникла станция Академии наук СССР, преобразованная позднее в Мурманский морской биологический институт. В 1933-м организован Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) с филиалом на Севере, впоследствии реорганизованным в Мурманский полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии.

В честь этих юбилеев заполярной науки 70-летие Беломорской биостанции (ББС) МГУ, небольшого научного посёлка на берегу Кандалакшского залива, выглядит скромно. Но её вклад в развитие исследований Арктики вовсе не мал. Будучи подразделением ведущего столичного вуза, она воспитала для страны несколько поколений естествоиспытателей. Беломорская биостанция МГУ послужила базой для старта нескольких на-

учных школ: школы сравнительной анатомии беспозвоночных, которую ныне возглавляет член-корреспондент РАН В. В. Малахов, школы морской биологии, основанной профессором Л. А. Зенкевичем, школы по изучению колониальнойности во главе с профессором Н. Н. Марфениным, паразитологической школы. Благодаря Беломорской биостанции МГУ, этому маленькому северному стационару, наука накопила огромный

Так ББС встречает гостей, прибывающих морем с ближайшей железнодорожной станции.

массив данных о жизни Беломорской части арктического бассейна. Но судьба у юбиляра была непростая.

ПЕРВОПРОХОДЦЫ

Биостанция начала свою историю со студенческой экспедиции, которую в 1938 году собрал и снарядил Лев Александрович Зенкевич, известный океанолог, заведовавший в те годы кафедрой зоологии и сравнительной анатомии беспозвоночных Биологического факультета МГУ. Отправив на Белое море группу студентов, руководить которой он поручил молодому аспиранту Кириллу Александровичу Воскресенскому, Зенкевич ставил и учебные задачи — это была необыкновенно полезная и интересная морская практика для первого знакомства с фауной Белого моря, и задачи рекогносировочные — студентам надлежало подыскать место для будущей биостанции. Обойдя на вёсельных лодках сотни километров береговой линии, они добрались до небольшой бухты на южном берегу пролива Великая Салма, отделяющего остров Великий — один из самых больших островов Кандалакшского залива — от карельского материкового берега. На этой бухте они и остановили свой выбор.

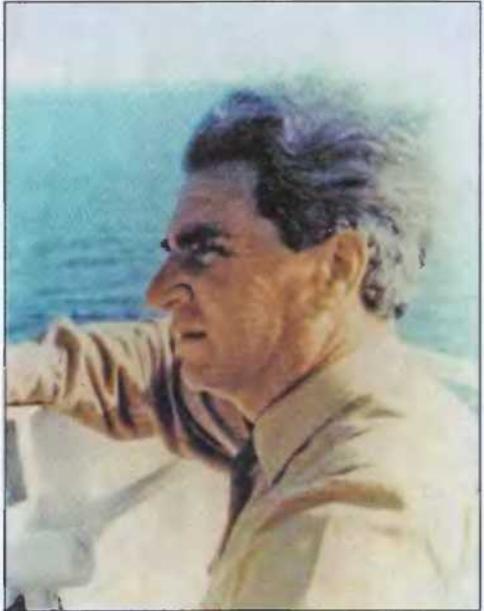
Время подтвердило их правоту: морская акватория, окружающая полуостров Киндо, где обосновалась биостанция, отличается большим разнообразием фауны и флоры. Особенно богаты морские пороги — участки с сильными морскими течениями. Биологический материал, необходимый для научных исследований и обучения студентов, даже в зимнее время можно доставать прямо у берега, так как лёд над порогами не становится. Важно, что остров Великий укрывает биостанцию от разгула северных ветров. Озеро на вершине сопки, откуда в бухту стекает бурный, кристально чистый ручей, способно обеспечить водой и кухню, и баню, и рукомойники. Железная дорога, соединяющая Москву с Мурманском, у ближайшей станции Пояконда вплотную подходит к морю, и до неё всего 15 километров, что не слишком далеко, так что летом до станции можно добираться по морю, а зимой — по льду или по лесной просеке. И не слишком близко, чтобы новый научный посёлок жил уединённо, посреди северной тайги, по соседству с обширными моховыми болотами, полными клюквы и морошки, обрамлённый кружевом приливно-отливных пляжей, дважды в сутки открывающих своих обитателей взору наблюдателя. Живописные скалистые и каменистые берега, песчаные пляжи, россыпь лесистых островков, луд, как называют молодые, ещё безлесные острова, и корг — каменистые отмели, обнажающиеся в отлив; летние белые ночи с полуночным солнцем, заливающим сосновые вершины; зимняя темнота полярных сумерек под величественными,



Академик АН СССР Лев Александрович Зенкевич, выдающийся российский зоолог, заведовавший кафедрой зоологии беспозвоночных Биофака МГУ в течение 40 лет, инициатор организации морской университетской биостанции на Белом море.

Погружаясь под воду в тёплом гидрокостюме, исследователь-водолаз может наблюдать за поведением морских животных даже зимой.





Николай Андреевич Перцов — выпускник кафедры зоологии беспозвоночных Биофака МГУ, выдающийся организатор, чьими усилиями маленький стационар превратился в солидный научный посёлок.

возить из Москвы. Но романтика морских странствий и причастность к настоящим, захватывающим исследованиям искупали все трудности. С первых дней на биостанции сложился особый дух самоотверженной работы и крепкой дружбы, который сохранился и до наших дней.

Война остановила жизнь на биостанции, но в послевоенные годы её деятельность возобновилась. В 1951 году директором ББС МГУ был назначен Николай Андреевич Перцов, только что закончивший кафедру зоологии беспозвоночных. С этого дня в истории станции открылась новая глава: на пустынном берегу с единственной стояркой началось бурное строительство наукограда. Сначала студенты всё делали своими силами: в свободные от занятий часы разбирали старые бараки времён ГУЛАГа, разбросанные по тайге, переносили на биостанцию бревна и собирали из них лаборатории и новое жильё. Год за годом биостанция крепла, появился свой штат рабочих, пилорамы, суда, машины, линия электропередач. Выросли новые общежития, лабораторные корпуса, кирпичный двухэтажный корпус с научными лабораториями, аквариальная с морским протоком, ремонтные мастерские. Даже годы спустя многие хозяйствственные дела по-прежнему возлагались на студентов, но не столько по необходимости, сколько по их искреннему желанию: самоорганизовался уникальный строительный отряд, в котором работали не только биологи, но и математики, физики, химики и даже школьники-старшеклассники, и не за деньги, а совершенно бескорыстно.

Николай Андреевич Перцов руководил биостанцией 36 лет, до последнего дня своей жизни, и теперь она носит его имя. Когда ББС МГУ встала на крепкую хозяйственную ногу и появилась возможность принимать большие студенческие группы,

через практику на Белом море проходил почти каждый студент Биологического факультета. ББС стала принимать на практику и географов, геологов, физиков. Начали развиваться связи с другими вузами, в том числе с зарубежными. У биостанции появилась собственная научная группа для систематического изучения беломорских беспозвоночных. Возможность постоянно жить рядом с морем дала научным сотрудникам ББС МГУ огромное преимущество перед экспедиционными исследователями, зажатыми

на всё небо полярными сияниями. И море: суровое, но такое живое, с мириадами существ в каждой капельке, на любом участке dna — в столь счастливом окружении родилась и поныне живёт биостанция.

НАУЧНЫЙ ПОСЁЛОК СТРОИТСЯ

Уже следующим летом на берегу Великой Салмы закипела студенческая практика. Первые годы становления биостанции были героическими, под стать эпохе. Любая вылазка с биостанции: к железнодорожной станции, в ближайшую деревню за хлебом или на острова за новым учебным материалом — означала несколько часов гребли на вёsselных лодках. Всё оборудование, необходимое для работы, приходилось при-

Николай Андреевич умел всё: мог построить дом от фундамента до крыши, водил любые транспортные средства, играл на нескольких музыкальных инструментах, умел работать с теодолитом...



в узкие рамки навигационного сезона. На биостанции развернулись круглогодичные исследования наиболее многочисленных, ключевых для Белого моря видов беспозвоночных животных.

ОБИТАТЕЛИ ЗАПОЛЯРНЫХ ВОД

Богатство беломорской фауны и флоры поражает не только биологов, но и любого впервые увидевшего эти места. Прибрежные камни белы от известковых домиков морских желудей, которые, несмотря на прикреплённый образ жизни, относятся к ракообразным, песчаные пляжи бурятся от странных кучек песчаного «фарша» — это выбросы закопавшихся в грунт многощетинковых червей-пескожилов. Каждый шаг по беломорской лitorали (приливно-отливной полосе) отдаётся хрустом раздавленных маленьких улиток, а вдоль границы суши и моря — широкий пояс зарослей морских водорослей, где кишат ракчи-бокоплавы, черви всех мыслимых форм и размеров, моллюски, подвижные и прикреплённые организмы — та самая живность, которую изучают морские биологи.

Шесть месяцев в году Белое море покрыто льдом, но жизнь в нём не замирает. Среди беломорских животных многие зимой не только активны, но и размножаются. Например, свободноживущие круглые черви хромадоропсисы с длиной тела около 1 мм, копающиеся в грунте на песчано-илистой лitorали. Другие используют долгую зиму для подготовки к весеннему размножению. В их числе двустворчатые моллюски макомы и черви-пескожилы, у которых большая часть периода созревания половых клеток приходится на сезон с отрицательной температурой. А некоторые беспозвоночные, такие как арктические двустворчатые моллюски портландия или леда, всю жизнь проводят в сумрачных беломорских глуби-

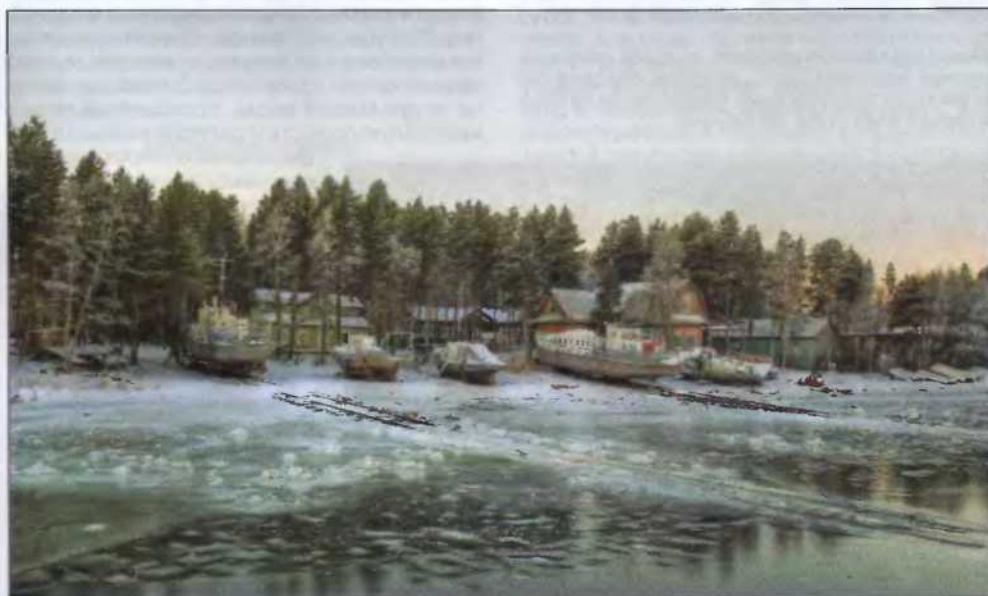


Заросли бурых водорослей — фукусов, опоясывающие приливно-отливную зону, служат для морских беспозвоночных и укрытием и пищей.

нах, где даже летом температура не поднимается выше нуля, и это ничуть не мешает их полноценному существованию.

Сопоставляя сезонные события в популяциях разных видов животных, зоологи смогли выявить закономерности, общие для многих морских беспозвоночных, и найти основные факторы, определяющие ход их жизни на Крайнем Севере. Оказалось, что температура окружающей среды, при всей её важности, управляет в их жизни далеко не всем. От неё в наибольшей степени зависит область обитания животных, их видовой ареал, так как у каждого вида есть свой температурный диапазон, за пределами которого теряется способность к размножению. К примеру, представители арктической фауны не выносят тепла, и южная граница

В летнее время ББС МГУ сообщается с внешним миром по морю, а зимой судёнышки и лодки отдыхают на берегу.





Правда ли, что каждый шаг по литорали уносит множество жизней микроскопических существ? Подсчитав количество живых организмов, которое приходится на человеческий след, и рассмотрев их под микроскопом, студенты пришли к заключению: их сотни тысяч, но они остаются живы даже после того, как по ним прошли!

области их обитания ограничена зоной, где среднегодовая температура не превышает 4—5°C. Белое море, несмотря на северное расположение и суровый климат, для арктических видов — самый южный край ареала, их тут совсем немного, и сосредоточены они в основном в глубоководных впадинах. Большая часть обитателей сублиторали и приливно-отливной зоны относится к бореальной фауне, как называют животных умеренной климатической зоны.

Многолетние наблюдения за зоопланктоном — мелкими животными, обитающими в толще воды, — показали, что в

Поселение мидий широкой полосой окаймляет всю береговую зону, каждый моллюск без устали фильтрует воду, благодаря чему беломорская вода очень прозрачна.



Белом море существуют два устойчивых планктонных комплекса. Один — из видов, предпочитающих холод, он приурочен к центральной части моря и в сторону мелководных заливов распространяется только в зимнее время, а другой — тепловодный, который держится над мелководьями во время летнего прогрева, а зиму переживает в виде покоящихся яиц. Но выбор конкретных мест поселения в пределах ареала, как стало известно благодаря исследованиям, выполненным на биостанции, в большей степени зависит не от температуры, а от обеспеченности пищей,

характера грунта и наличия конкурентов.

Среди исследований, проведённых на биостанции, есть и поистине пионерские. Одним из учёных, начинавших работу на биостанции в первые годы её существования, был двадцатишестилетний аспирант кафедры Кирилл Воскресенский, руководитель экспедиции, выбравшей для неё место. Его интересовало, какое влияние донные животные оказывают на чистоту морской воды, для чего потребовалось количественно оценить, насколько эффективно они осаждают взвешенные частицы. С позиций сегодняшнего дня трудно и представить, что немногим менее ста лет назад море рассматривали исключительно как косное, безжизненное тело, не принимая в расчёте, что свойства наполняющей его воды во многом определяются обитающими в нём живыми организмами. Биологам ещё предстояло это доказать. Подчёркивая новизну этого научного направления, Кирилл Александрович даже ввёл для него специальное название: биогидрология моря. Своё внимание он сосредоточил на мидиях — массовых моллюсках-фильтраторах, добывающих пищу из окружающей воды, прогоняя её через мантийную полость и расположенный в ней цедильный аппарат. Устройство системы фильтрации у мидий таково, что в ней осаждается не только органическая часть взвеси, пригодная для переваривания, но и неорганическая, которую моллюски превращают в псевдофекалии — плотные шнуры из слизи, начинённой несъедобными частицами. Органика, пройдя через пищеварительную систему моллюска, превращается в твёрдые фекалии, а из выводного сифона мидий наружу выходит прозрачная, полностью очищенная вода.

В Белом море мидии населяют приливно-отливную зону и самые верхние горизонты необсыхающего мелководья; пояс их поселений окаймляет всё побережье, и каждый моллюск без устали фильтрует воду. Сколько воды пропускает через себя одна мидия? Какой объём воды способны очистить обитатели одного квадратного метра дна? Как далеко от берега может распространяться влияние мидиевого поселения? А если идти в этом направлении дальше, то какова роль бентосных фильтраторов в формировании свойств вод мирового океана? К. А. Воскресенский впервые дал оценку фильтрационным возможностям беломорских мидий: оказалось, что некрупный моллюск с длиной раковины 3—4 см за час пропускает через себя около литра воды, а естественное мидиевое поселение одного квадратного метра лitorали — десятки кубометров за сутки. Но ведь это гораздо больше, чем объём столба воды над такой поверхностью! Значит, моллюски-фильтраторы перерабатывают не только воду приливно-отливной зоны, их влияние распространяется гораздо дальше в море. Так в биогидрологии моря зародилось важнейшее понятие: биологические фильтры. Более поздние исследования показали, что не только в прибрежной зоне, но и во всём мировом океане, так же как в изолированных от него водоёмах, будь то пресноводные или солёные, живые организмы — важнейший фактор, ответственный за химический состав и качество воды. А начиналось всё это на ББС. С лёгкой руки К. А. Воскресенского на карте полуострова Киндо появился новый топоним: бухта Биофильтров, как он нарёк маленькую живописную губу с широким поясом поселения мидий в 40 минутах ходьбы от биостанции.

ЖИЗНЬ БЕЗ СВЕТА

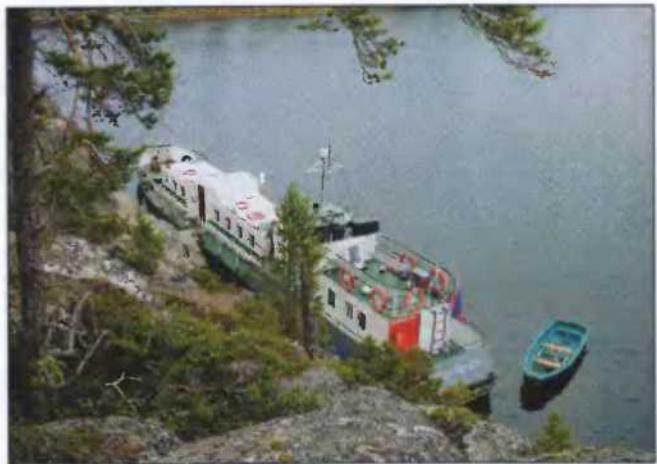
За прошедшие семьдесят лет ББС МГУ повидала разное, в её истории были не только светлые страницы, но и мрачные. Вместе со всей страной, разделяя участия отечественной науки, в конце 1990-х биостанция впала в нищету. Централизованное снабжение исчезло: ни нового оборудования, ни строительных материалов, ни запасных частей для судов. А северная биостанция с её огромным хозяйством могла ли работать без всего этого? Самая большая утрата того времени — сейнер, главное экспедиционное судно биостанции, неотложный ремонт которого из-за инфляции обернулся беспрочным заключением в ремонтном доке. Но самое страшное было ещё впереди. В 1996-м за долги по оплате электроэнергии биостанцию отключили от магистрального



Ежегодная конференция, проходящая на ББС МГУ с 1996 года, — это праздник научной мысли, на который приезжают учёные с других беломорских биологических станций, из научных институтов беломорского и баренцевоморского регионов, из Москвы, Санкт-Петербурга, других регионов страны и из-за рубежа. В юбилейный год, как и обычно, конференция была приурочена ко дню рождения ББС — 10 августа.

электроснабжения. К этому времени от электроэнергии полностью зависела вся её инфраструктура: от научных приборов и деревообрабатывающих станков до отопления домов и приготовления пищи. Поверить, что это всерьёз, мы не могли. Сначала отключение расценили как временное и решили пережить его с помощью дизельного электрогенератора. Из экономии электричество подавалось только на самые важные участки: в учебные лаборатории и дома постоянных сотрудников, да и то лишь на два-три часа в сутки. Но временное состояние затянулось. Через два года, прознав об отсутствии на линии напряжения, мародёры разворовали и сдали на вторичное сырьё провода. Нетрудно представить, какими тяжёлыми стали для сотрудников ББС зимовки, ведь на этой широте три зимних месяца делятся полярные сумерки. Приходилось приспособливаться работать с микроскопами при свечах и карманных фонариках.

Одна за другой университетские кафедры отказывались от беломорских практик и переносили их в другие места. В 2001 году руководство Биологического факультета МГУ приняло решение прекратить летнюю практику студентов на Беломорской биостанции. Обсуждался даже вопрос о её полном закрытии: современная биология немыслима без приборов и оборудования, ведь компьютеры и центрифуги, которые работали бы на дровах, пока, увы! не изобрели... Спасли положение студенты: они выступили с протестом против закрытия практики, и ректор Московского государственного университета академик В. А. Садовничий с ними согласился. Биостанция выжила.



Флагман флота ББС МГУ — пассажирский катер, который, так же как и вся биостанция, носит имя Н. А. Перцова.

О НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ ББС

Самые тяжёлые времена, к счастью, остались в прошлом. Первый шаг к восстановлению был сделан благодаря появлению на российском рынке бензиновых электрогенераторов. Биостанция наполнилась шумом и выхлопами от множества движков мощностью по несколько киловатт, установленных возле каждого здания. Но главным событием, вселившим веру в будущее научного посёлка, стало восстановление линии электропередач. Повзрослевшие бойцы беломорского стройтряда, вовлечённые в стационарную работу ёщё Н. А. Перцовыми, учёные, полюбившие Белое море со студенческой юности, вместе с нынешними сотрудниками биостанции образовали неформальное сообщество «Друзья ББС». Им удалось добиться полной реконструкции линии электропередач, которую в рамках благотворительной помощи университету бесплатно выполнило РАО «ЕЭС России». Весной 2007 года на биостанцию снова пришло электричество, а вместе с ним — Интернет. В лабораториях заработали приборы, электроника, развернуты ремонтные и строительные работы, приобретается новое оборудование. Жизнь и работа стали налаживаться.

Биостанция с оптимизмом смотрит в будущее. Нынешний директор ББС МГУ профессор Александр Борисович Цетлин намерен превратить её в центр морской биологии, оснащённый по последнему слову науки. Современная зоология и ботаника не мыслимы без молекулярно-биологических методов, позволяющих строить систему живого на основании анализа генов. Оснащение лаборатории молекулярной биологии — одна из первоочередных задач, и многое в этом направлении уже сделано: работают центрифуга, приборы для проведения полимеразной цепной реакции и электрофореза. Представления о структуре морских экологических систем страдают неполнотой, если в них не учтены микроорганизмы — грибы и

бактерии, а для их изучения нужны особые методы. Развитие таких работ — ещё одна перспективная идея.

Кроме традиционных учебных практик биостанция могла бы организовывать научные школы по актуальным темам и приглашать на них ведущих специалистов из-за рубежа, как практикуется на многих европейских и американских морских станциях. Проведение первой такой школы намечено на конец нынешнего года, она будет посвящена молекулярной экологии и геносистематике морских животных, растений и грибов. Есть и ещё несколько научных про-

блем, решению которых могли бы послужить подобные школы. Одно из традиционных направлений научной работы на биостанции связано с изучением мейобентоса — мелких донных животных с размером тела от 0,1 до 1 мм. Собрать квалифицированных специалистов в области таксономии основных групп мейобентоса, его экологии, помочь молодым учёным освоить на практике методы его сбора и изучения — для этого на биостанции будут все возможности. Сравнительная эмбриология беспозвоночных животных — научное поле, хорошо освоенное в Московском университете, — могла бы стать темой ёщё одной научной школы. В последние годы на базе биостанции разворачиваются междисциплинарные морские исследования с применением дистанционных методов: локатора бокового обзора, подводных телевизионных камер, и обсуждение опыта использования технологий такого рода, сравнение разных методов картирования донных сообществ и ландшафтов в полевых условиях могло бы быть полезным для морских биологов завтрашнего дня.

Тот, кто хоть раз побывал на биостанции, до конца дней будет хранить заряд душевного тепла, полученный здесь, возле полярного круга. Вновь и вновь он будет стремиться в учебную лабораторию, чтобы вместе с такими же чудаками проводить ночи за микроскопом и накоротке, за чашкой чая, обсуждать с профессором подробности строения морских звёзд. Чтобы выйти к причалу, где морские ангелы — странные плавающие улитки без раковин — охотятся за морскими чертами, тоже из числа моллюсков. Чтобы на берегу под кровавым беломорским закатом, вдыхая запах моря, водорослей и тайги, размышлять об основах мироздания. Это не входит в учебные планы, но так важно для будущих учёных-естественноиспытателей!

Фото Д. Воронова, Е. Красновой, И. Нехаева, А. Семёнова, М. Федюка, Ю. Фролова, Н. Червяковой и из архива ББС.

● ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ, ПРЕЗЕНТАЦИИ

ОТЕЧЕСТВЕННЫМ СУПЕРКОМПЬЮТЕРАМ — ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Перед проектными центрами России стоит важная стратегическая задача: создать серию суперЭВМ для возрождения отечественного компьютеростроения. Об этом шла речь на Всероссийской научно-практической конференции «Перспективы развития высокопроизводительных вычислительных архитектур», приуроченной к 60-летию Института точной механики и вычислительной техники им. С. А. Лебедева РАН.

По способу изготовления суперЭВМ наиболее результативным оказался подход создания «кластеров» — систем, объединяющих серийные процессорные модули средствами высокоскоростных локальных сетей.

Разработка и применение мощных вычислительных систем — одно из важных направлений государственной политики. В течение последних 15 лет их производительность возросла 20-кратно за пятилетие. СуперЭВМ стали строиться как массово-параллельные структуры на базе активно развивающихся полнофункциональных микропроцессоров широкого применения. По всей видимости, подобный подход и высокие темпы развития сохранятся в течение ближайших нескольких лет.

Сейчас производительность самых быстрых суперкомпьютеров в России приближается к 100 Тфлоп (Терафлоп — триллион операций в секунду). По данным российского рейтинга Топ50 (<http://supercomputers.ru>, аналог международного www.top500.org), в нашей стране имеется как минимум 50 современных вычислительных центров производительностью от 0,5 до 60 Тфлоп. Самый быстрый установлен в Вычислительном центре МГУ им. М. В. Ломоносова. Правда, собраны они из компонентов зарубежного производства. Поэтому жизненно необходимо возродить отечественную школу проектирования компьютеров: от архитектуры до компонентов и программ. Иначе зависимость в этом стратегическом вопросе может сыграть с нами злую шутку — даже Китай понял, что нельзя полагаться только на зарубежные достижения, и ведёт разработку и внедрение собственной серии компьютеров, основанной на открытой архитектуре MIPS. В то же время ведущие компании Японии и США планируют выйти на уровень производительности на порядок выше — Петафлоп (квадриллион операций в секунду).

Задачу наладить производство российских микропроцессоров, несмотря на её сложность, нельзя назвать невыполнимой. На предприятиях микроэлектроники в Зеленограде идёт освоение технологии 0,13 мкм, а в 2009 году планируется приступить к изготовлению микросхем по технологии 90 нм.

Но чтобы добиться успеха, придётся преодолеть не только технические трудности. В



60 лет

в отечественной
вычислительной технике

Уникальное объединение компетенций:
от разработки элементной базы до создания
перспективных высокотехнологичных решений

Дизайн-центр микроэлектроники
и радиоэлектронной аппаратуры

Новые типы
вычислительных архитектур

Специальные вычислители
на ПЛИС и СИК

Технологии
оптимизирующей компиляции

Институт точной механики и вычислительной
техники им. С. А. Лебедева РАН, www.ipmce.ru,
+7 (495) 649 12 70, info@ipmce.ru

России рынок продукции микроэлектроники оценивается немногим более 22 млрд рублей, или 1 млрд долларов, тогда как мировой рынок составляет 270 млрд долларов. Кроме того, у нас львиную долю микросхем поглощает «оборонка», а в развитых странах гражданская составляющая достигает 95%.

Наконец, необходимо организовать «пролёйку» между заказчиками и изготовителями чипов — специальные дизайн-центры по разработке топологии микросхем (проектировать микросхемы на самих заводах слишком накладно). Чтобы подобные дизайн-центры с самого начала работали эффективно, их надо сразу ориентировать на международный рынок. □

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ

Название	Год создания	Flop/s
Флоп	1941	10^0
Килофлоп	1949	10^3
Мегафлоп	1964	10^6
Гигафлоп	1987	10^9
Терафлоп	1997	10^{12}
Петафлоп	2008	10^{15}
Эксафлоп		10^{18}
Зеттафлоп		10^{21}
Йоттафлоп		10^{24}
Ксерафлоп		10^{27}

КАК НАРИСОВАТЬ ГЕНЫ

Уже прошло несколько лет после того, как был полностью расшифрован геном человека и некоторых других живых существ. Расшифровка генома поставила перед научным сообществом ещё более сложную задачу — понять, какие функции выполняют участки ДНК, называемые генами. Учёные объединённой Европы создали генетический атлас, который ответит на этот и многие другие вопросы нового этапа геномных исследований.

Кандидат химических наук
О. БЕЛОКОНЕВА. Фото автора.

В 2003 году геном человека был расшифрован полностью. Это означает, что учёные теперь знают последовательность более трёх миллиардов нуклеотидов в молекуле ДНК человека. Опубликованы данные по секвенированию генома дрозофилы, нематоды, бактерии *E.coli*, мыши, начались работы по расшифровке генома шимпанзе. Казалось бы, зная химическую структуру ДНК, мы сможем ответить на все вопросы о том, как устроены гены. Но это далеко не так. Молекула ДНК действительно состоит из определённых участков — генов, отвечающих за синтез белковых молекул. Но последовательность генов — это ещё не геном. Например, только 25% генома человека состоит из «настоящих» генов. Две трети генома составляют регуляторные участки, «бессмысленные» последовательности, гены могут перекрываться, один ген зачастую

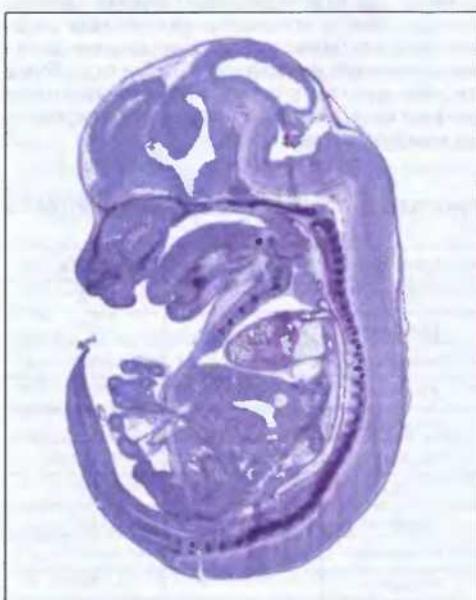


Департамент функциональной геномики Института биофизической химии Макса Планка в Гётtingене является координационным центром европейского проекта Eurexpress. На снимке: руководитель исследовательской группы «генетического атласа» профессор Ларс Гефферс с сотрудниками.

отвечает за синтез сразу нескольких белков и т.д. В результате вместо предсказанных в 90-е годы прошлого века 100 тысяч человеческих генов в 2003 году учёные определили всего лишь около 20 тысяч смысловых генетических участков. Причём далеко не всегда понятно, где заканчивается один ген и начинается другой, как работают эти гены и за синтез каких белков отвечают. Поэтому после расшифровки генома перед молекулярными биологами открылась бездна непознанного. Теперь учёным предстоит искать смысл в «бессмысленных» участках ДНК, идентифицировать новые гены, изучать механизм регуляции уже известных генов и определять их функции.

Каждая клеточка организма живого существа содержит одну и ту же ДНК, одни и те же гены. Тем не менее белковый состав клетки, к примеру, хряща заведомо отличается от белков клеток печени или головного мозга. В чём же дело? Да в том, что в клетке синтезируются не все белки, закодированные в структуре ДНК, а только необходимые. Упрощённо, ген белка коллагена активирован (или, как говорят, экспрессирован) в соединительной ткани, но «спит» в печени; ген адреналина вовсю «работает» в надпочечниках, но «отдыхает» в клетках головного мозга и т.д. Изучением функции генов занимается функциональная геномика, которая получила огромный импульс к развитию именно после расшифровки генома.

Мозаичное цифровое изображение среза эмбриона мыши из компьютерной базы Eurexpress (www.geneprint.org). Окрашивание достигается с помощью специальной молекулярной метки, «пришитой» к пробе РНК. Тёмные пятна — места активности исследуемого гена.



Робот, изобретённый профессором Грэгором Эйхелем, способен сканировать 30 генов ежедневно.

На современной стадии функциональной геномики стало возможным определять, какие гены в разных участках организма экспрессированы — «работают», а какие «спят». И не просто определять, а получать трёхмерные изображения распределения активности генов во всех органах и тканях — создавать так называемые атласы экспрессии генов. В качестве модели учёные используют эмбрионы лабораторной мыши, поскольку геном мыши, секвенированный в 2004 году, состоит из практически такого же числа генов, как и геном человека. Физиология мышей сходна с физиологией приматов, на мышах можно моделировать эмбриональное развитие и генетические болезни человека.

В 2005 году профессор Грэгор Эйхель разработал специальную автоматизированную технологию создания генетических атласов, которую назвал «genepaint» (англ. — рисовать ген). Сейчас профессор Эйхель — директор департамента функциональной геномики Института биофизической химии Макса Планка в Гётtingене (Германия), где расположен координационный центр теперь уже общеевропейского проекта атласа экспрессии генов. В международном постгеномном проекте Eurexpress помимо гёттингенского института участвуют несколько научных центров — в Берлине, Неваполе, Женеве, Страсбурге. Ещё два центра — в Эдинбурге и Цюрихе — формируют базу данных генетического атласа.

Цикл развития мышного зародыша — 19 дней. Для генетического анализа берут 14,5- и 17-дневные зародыши мыши. Их замораживают, фиксируют в парафине. Затем из полученных образцов готовят тончайшие срезы толщиной не более 20 мкм, которые помещают на обычное препаративное стекло для исследования под микроскопом. Как же удается получить изображение активности того или иного гена? Для этого в лабораторных условиях синтезируют пробу РНК одного из 20 тысяч мышьных генов, благо геном мыши расшифрован полностью, и обрабатывают её образец ткани зародыша. Если в данном образце исследуемый ген активен — в ткани присутствуют молекулы мРНК, комплементарные пробе РНК. В результате их взаимодействия молекула РНК прочно «сплетается» с мРНК ткани — происходит гибридизация. Проба РНК помечена специальными молекулярными маркерами, которые при обработке определёнными химическими агентами дают цветную реакцию, поэтому в месте экспрессии гена ткань окрашивается в синий цвет.

Срез фотографируют в обычном световом микроскопе. Однако срезы слишком велики для того, чтобы сфотографировать их полностью, поэтому участки образца фотографируются последовательно. Все полученные снимки собираются в мозаичное изображение, которое после обработки сохраняется в формате TIFF. Цифровая фотография окрашенного среза вместе с метаданными — условиями реакции гибридизации, свой-



ствами среза эмбриона, структурой пробы РНК — поступает в базу данных Eurexpress и становится доступной для всего научного сообщества в Интернете.

Процедура обработки и фотографирования среза полностью роботизирована. В Институте биофизической химии Макса Планка получают данные о локализации 60 генов в неделю, в пяти других институтах — в два раза меньше. С января 2005-го по июль 2008 года сканировано 15 тысяч генов — $\frac{1}{4}$ всего генома мыши.

В компьютерной базе Eurexpress хранится более 250 тысяч изображений высокого разрешения. Сейчас объём базы данных составляет более 20 терабайт, и каждый месяц база прирастает ещё одним терабайтом. Размер каждого изображения одного среза может превышать 100 МБ. Для того чтобы просматривать такие изображения в Интернете, их сохраняют на сервере в специальном формате Zoom Image Server. Программа позволяет динамически загружать интересующие участки изображения, так что становится возможным увеличить любой участок среза до его максимального разрешения.

Цель проекта — получить атлас экспрессии всех 20 тысяч генов в мышном зародыше. С помощью такого генетического атласа можно будет определить, на каком этапе развития эмбриона и в каком месте активен тот или иной ген. Это очень важно для понимания физиологической функции гена и соответствующего ему белка. Также с помощью атласа можно будет сравнить активность разных генов, причём не только мышьных, но и человеческих, в норме и патологии. Новая база данных, безусловно, продвинет знания в функциональной геномике и внесёт вклад в идентификацию генов болезней человека.



Лаборантка готовит образцы срезов эмбриона мыши для последующего сканирования.



НАУКА И ЖИЗНЬ
ФОТОБЛОКНОТ

ЦВЕТОЧНАЯ ПЫЛЬЦА ПОД



Пыльцу растений мы, как правило, замечаем, только когда онасыпается с букета на стол. Однако под микроскопом невзрачный цветной порошок оказывается состоящим из частиц самой привлекательной формы.

Форма пыльцевых зёрен и их наружной оболочки крайне разнообразна у разных растений. Эта оболочка в основном состоит из самого прочного в растительном мире вещества — спорополленина — весьма устойчивого биополимера. Поэтому оболочка зёрен пыльцы не растворяется в щёлочах и кислотах, выдерживает температуры до 300 градусов Цельсия и миллионы лет сохраняетсся в геологических отложениях. Благодаря этому возможно изучать под микроскопом пыльцу из древних пластов и делать

Истод обыкновенный.

Смолёвка двудомная.



МИКРОСКОПОМ

выводы о том, какие растения цветли миллионы лет назад в этих местах, а значит — какой климат тогда преобладал и даже какие полезные ископаемые имеет смысл здесь искать. Исследование современных образцов пыльцы помогает, например, криминалистам по следам пыльцы на одежде или обуви судить о том, где побывал человек, врачам — о причинах аллергии у конкретного пациента.

Приведённые здесь фотографии взяты из вышедшего недавно в Лондоне фотоальбома «Пыльца», содержащего сотни снимков пыльцы, сделанных под растровым электронным микроскопом. Пучок электронов не может передавать цвет объектов, поэтому авторы — английские ботаники Рон Кесселер и Мадлин Харли — раскрасили снимки по своему вкусу с помощью компьютера. Оба авто-

ра — сотрудники Королевского ботанического сада в Кью, под Лондоном.

Увеличение во всех случаях около 1800—3000 раз.

Фото из книги *Pollen: The Hidden Sexuality of Flowers*, by R. Kesseler and M. Harley, London, 2006.



Маргаритка многолетняя.

Мать-и-мачеха.

ЛЕГКО ЛИ ПЕРЕСАДИТЬ

В ночь с 31 июля на 1 августа 2006 года во 2-й многопрофильной больнице Санкт-Петербурга группа врачей успешно провела первую в России операцию по пересадке лёгкого человеку. Прошло 2 года, пациентка чувствует себя хорошо, и теперь можно рассказать о подробностях этого события.

Операция, о которой мы говорим, посвящена памяти советского хирурга Владимира Петровича Демихова (1916–1998). Начиная с 30-х годов и до конца жизни он занимался пересадкой органов. В. П. Демихов, всемирно признанный основоположник трансплантологии, умер в забвении.

Кандидат медицинских наук Д. ИВЕНСКИЙ.

Ещё в последний год жизни великого хирурга группа российских врачей решила необычным образом почтить беспримерный вклад В. П. Демихова в мировую медицину. На базе медицинского факультета Санкт-Петербургского университета они разработали программу, итогом которой стала как раз та операция с участием человека, которую в опытах на животных готовил Демихов — пересадка лёгкого. Её вдохновителем и руководителем был главный терапевт Минздравсоцразвития, директор Московского НИИ пульмонологии академик Александр Григорьевич Чучалин.

Смертность от болезней дыхательной системы в мире непрерывно растёт из-за того, что, особенно в крупных городах, всё более загрязнённой становится атмосфера, распространяется курение, развивается резистентность микроорганизмов к антибиотикам (см. «Наука и жизнь» № 10, 2007 г.). Рак лёгких в Российской Федерации и других странах устойчиво держит первое место как причина смертности среди онкологических

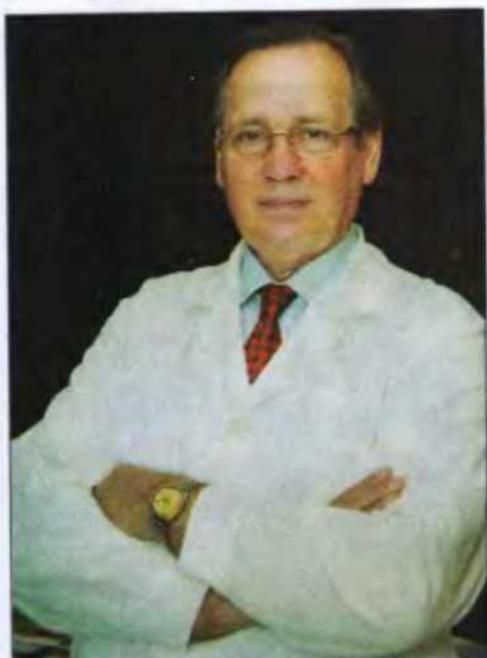
заболеваний. Смертность от пневмонии за последние пять лет в России выросла в 3,2 раза. Растёт также заболеваемость туберкулёзом и астмой, которая в некоторых случаях стала фатальной.

Однако особую озабоченность врачей вызывают те несколько заболеваний лёгких, которые встречаются всё чаще, при них нет иного способа спасти жизнь пациента или продлить её сколько-то существенно кроме пересадки лёгких. И наиболее частая причина для такого вмешательства — эмфизема. На её долю приходится почти 60% всех операций в мире по трансплантации одного лёгкого, более 30% — обоих лёгких и 9% — комплекса сердце — лёгкое. Эмфизема (латинск. *emphysao* — вдувать, раздувать) сопровождается перерастяжением лёгкого и затруднённым выдохом, что обусловлено потерей эластичности лёгочной ткани и нарушением её строения. При эмфиземе альвеолы — главные детали лёгких — разрушаются. Их замещают мешочки из соединительной ткани, а в случае особо тяжёлой формы — буллёзной эмфиземы — всё лёгкое превращается в скопление фиброзных «пузьрей».

Развитие эмфиземы провоцируют такие факторы, как длительное курение, профессиональные вредности, инфекционные заболевания дыхательных путей и длительный приём определённых лекарств (стeroидные гормональные препараты и др.). Мучительная одышка, не отпускающее ни на миг чувство удушья превращают жизнь такого боляного в сущий кошмар.

Наталья Борисовна Смирнова, 52-летний врач одной из московских поликлиник, которой по причине буллёзной эмфиземы и была сделана первая в РФ трансплантация лёгких, последние месяцы перед операцией могла передвигаться по квартире только в дыхательной маске, подсоединённой к кислородному баллону.

Эмфизема относится к группе заболеваний, называемых ХОБЛ (хроническими обструктивными болезнями лёгких). Только в РФ от ХОБЛ страдают 15% населения, то



Академик А. Г. Чучалин, главный организатор операции по пересадке лёгких, сделанной 1 августа 2006 года в Санкт-Петербурге.

ЛЁГКИЕ?

• НАУКА НА МАРШЕ

есть около 10 млн человек. Общий признак этих заболеваний — сужение просвета мелких бронхов (бронхобструкция), хроническое течение с периодами обострения и ремиссии и неизбежное наступление терминальной стадии — дыхательной недостаточности.

Кроме эмфиземы ХОБЛ включает хронический бронхит, астму, ещё несколько менее известных болезней и, наконец, муковисцидоз. Это самое распространённое на Земле наследственное заболевание и вторая по частоте причина для пересадки лёгких.

Носителем гена муковисцидоза (то есть ранее нормального гена, повреждённого мутацией) является каждый 25-й европеец.

При этом заболевании нарушается деятельность всех желёз, выделяющих продукт своей деятельности не внутрь организма, а наружу (потовые, слёзные, слюнные, слизистые бронхов и пищеварительного тракта). Тем не менее 96% больных муковисцидозом погибают именно от лёгочной патологии в возрасте в среднем 26 лет. Из-за резкого увеличения вязкости мокроты развивается хронический гнойный бронхит, который и вызывает раннюю смерть.

В отличие от эмфиземы, где чаще пересаживают лишь одно лёгкое, при муковисцидозе обычно требуется пересадка обоих; так, иногда больному ребёнку отец и мать отдают по одной доле своего лёгкого.

Эмфизема и муковисцидоз вместе составляют около 70% случаев показаний для трансплантации лёгких. Последняя бывает единственным способом спасти жизнь больных, страдающих ещё несколькими более редкими патологиями, среди которых и лёгочная гипертензия. Эта болезнь наиболее часто становится показанием для самой сложной из трансплантаций, освоенных мировой хирургией в XXI веке, — для пересадки всего сердечно-лёгочного комплекса.

К началу 1980-х годов было проведено около 40 неудачных пересадок лёгкого. Большинство пациентов умирали из-за отторжения пересаженного органа или инфекционных осложнений. Эту успешных лёгочных трансплантаций открыло лишь появление нового иммунносупрессивного препарата — циклоспорина А.

Первую в мире успешную одностороннюю пересадку лёгкого в 1983 году произвела группа хирургов из Торонто (Канада) под руководством Джоэла Купера. Они же осуществили пересадку обоих лёгких через три года. На сегодня смертность на операционном столе при такой операции не превышает 20%. После пересадки 71% пациентов живут более года, а 45% пациен-



Владимир Петрович Демихов (1916—1998).

ВСЁ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Выдающийся экспериментатор, основоположник мировой трансплантологии, Демихов первым выполнил следующие операции на животных:

1937 год — пересадка искусственного, а в 1946-м — уже живого сердца в грудную полость;

1946 год — трансплантация сердечно-лёгочного комплекса;

1947 год — пересадка изолированного лёгкого, причём собака прожила больше месяца;

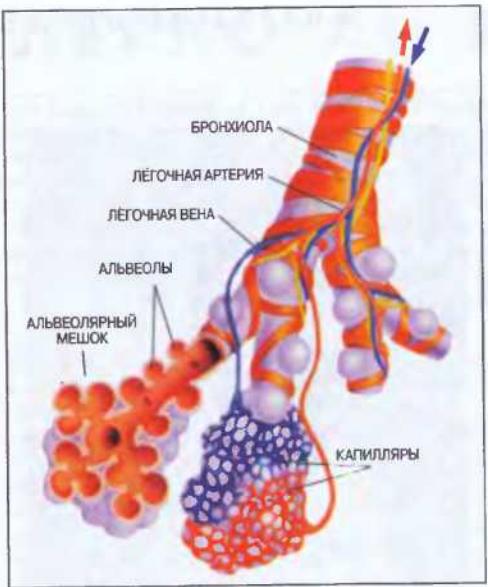
1948 год — трансплантация печени;

1951 год — ещё одна пересадка сердца, на этот раз без искусственного кровообращения;

1954 год — ставшая легендой хирургии операция по пересадке второй головы собаке.

В 1960 году вышла книга Демихова «Пересадка жизненно важных органов в эксперименте» — первая в мире монография по трансплантологии. Книга переиздана в Нью-Йорке, Берлине, Мадриде и долгое время была единственным руководством в этой области. Кристиан Барнард, первый хирург, пересадивший сердце от человека человеку, дважды приезжал в лабораторию Демихова в 1960—1963 годах и считал его своим учителем.

Владимир Петрович умер в бедности, всеми забытый...



Через носоглотку и трахею воздух поступает в бронхи. В свою очередь они разделяются на первичные бронхиолы, которые заканчиваются маленькими мешочками — альвеолами. При энфиземе альвеолы разрушаются, и обмен кислорода и углекислого газа становится невозможным.

тов — 5 лет и более. Таким образом, успешность этой операции уже сопоставима с той, которой характеризуется отдалённая статистика кардиотрансплантаций.

В мире есть несколько хирургов-виртуозов, у которых не было ни одного случая смерти пациента на операционном столе: например, профессор Страсбургского университета Жильбер Массар. На его счету уже более 400 пересадок лёгких! Именно его пригласил в Санкт-Петербург академик

Н. Б. Смирнова с сыном после операции.



Александр Григорьевич Чучалин для того, чтобы он вместе с Петром Казимировичем Яблонским, главным хирургом Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга, оперировал Нину Борисовну Смирнову. Ещё одним видным российским хирургом, участвующим в операции, был член-корреспондент РАМН, профессор Юрий Николаевич Левашов, директор Института фтизиопульмонологии Санкт-Петербурга.

У французского хирурга Жильбера Массара необычная связь с Россией. Во время Второй мировой войны его дед попал в немецкий плен и был освобождён советскими солдатами. Он считал, что его внук должен как-то отблагодарить за это русских, и, в частности, завещал, чтобы тот выучил наш язык. Массар несколько раз приезжал в Россию и действительно по-русски читал лекции по торакальной хирургии отечественным врачам. С академиком Чучалиным Массар познакомился ещё задолго до операции.

Всего же для проведения этой операции Александр Григорьевич лично отобрал в Москве и Петербурге 45 специалистов. Кандидатуры некоторых отклонили, считая психологическую совместимость и умение трудиться в одной команде не менее важными, чем профессиональные качества. Кроме хирургов в бригаду входили лечащий врач, невролог, бронхолог, морфолог, анестезиолог, специалисты по лабораторной диагностике и ряду других медицинских дисциплин, а также юрист, который провёл сложнейшие согласования с Минздравсоцразвития, Минюстом, МЧС, РАМН и некоторыми другими организациями. Многие из участников бригады специально для операции стажировались в европейских трансплантационных центрах.

По мнению Чучалина, главным условием успеха той пересадки была именно слаженная работа всего его «оркестра». Сам же Александр Григорьевич, перед тем как стать «дирижёром», выполнил ещё и работу «композитора», то есть руководил написанием около двадцати различных протоколов операции. В них были детально описаны все этапы, ход операции, далее — особенности ведения больных в первый день после пересадки, через неделю, месяц и так далее.

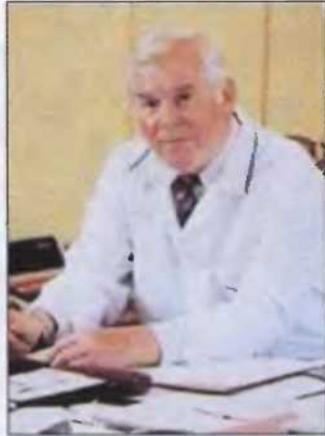
И как подобает настоящему дирижёру, Чучалин нес главную ответственность за исход операции. На одной из пресс-конференций он признался, что добился разрешения на пересадку лёгкого на свой страх и риск. В Минздравсоцразвития эту операцию считали преждевременной. И пред-



Профессор П. К. Яблонский (2-я многопрофильная больница Санкт-Петербурга) уже после операции в 2007 году был признан лучшим хирургом года в России.



Французский хирург Шильбер Массар — знаменитый трансплантиолог лёгких.



Директор Института фтизиопульмонологии член-корреспондент РАМН Ю. Н. Левашов.

упредили, что, по образному выражению самого же Александра Григорьевича, он «расстанется с погонами», если операция завершится так же, как в 1993—1995 годах в петербургском НИИ пульмонологии. После трансплантаций лёгких тогда погибли, прожив месяц с небольшим, несколько пациентов. С тех пор новых попыток в России не предпринималось...

Окончательное решение о том, где оперировать, приняли в конце июля 2006 года. Тогда же из 80 кандидатов на операцию была выбрана Наталья Смирнова. За три месяца до этого в добавление к буллезному эмфиземе у нее случился пневмоторакс, иначе говоря, разрыв лёгочной ткани с выходом воздуха в плевральную полость. Началась терминальная стадия лёгочной недостаточности.

Финансирование санкт-петербургской операции целиком осуществлено на спонсорские средства.

Увы, и в 2008 году федеральной программы по трансплантациям лёгких в России так и не появилось, в отличие от нескольких стран Евросоюза, США (там «лист ожидания» для пациентов, которым показана трансплантация, выполняется на 30%; пока это лучшее мировое достижение!) и Канады. Во всех этих странах направление, признаваемое важнейшим в современной медицине, развивается главным образом за счёт госбюджетов. Ко времени санкт-петербургской операции в мире уже было сделано более 25 000 таких операций. Каждый год осуществляется около 1500 новых.

Пока Смирнову готовили к операции, с большим трудом искали донора. По ряду причин им мог стать лишь пациент, скончавшийся в больничных условиях от инсульта, к тому же имеющий лёгкие определённого размера, не заражённые инфекцией.

Вечером 31 июля в одной из больниц у 49-летнего мужчины произошёл тяжелейший инсульт. Смерть мозга была подтверждена в соответствии с российскими и мировыми юридическими нормами на основании так называемого «теста на стоп-контраст». Ангиографическое исследование мозга доказало прекращение циркуляции крови по его сосудам.

После официальной регистрации факта гибели донора у команды академика Чучалина было всего 330 минут, чтобы успеть изъять лёгкие и пересадить их Наталье Борисовне. Они были заполнены консервирующим раствором, специальными приёмами обескровлены и после этого извлечены из тела мужчины.

К этому времени для Смирновой уже был выполнен весь подготовительный этап хирургического вмешательства, то есть под общим наркозом раскрыта грудная клетка. Всё было готово для пересадки.

Аппарат искусственного кровообращения не использовался, как и другие сложные приборы. Единственное, из Франции доставили лабораторный аппарат, собирающий конденсат выдыхаемого воздуха и проводящий экспресс-анализы для оценки дыхательных функций. Сначала удалили правое лёгкое и на его место пришили лёгкое донора, затем левое. Операция длилась три часа.

За это время пациентка дважды находилась в критическом состоянии. Однако ещё более опасные осложнения наступили на второй и пятый послеоперационные дни.

В одном из бронхов образовалась слизистая пробка. В лёгком с нормальной иннервацией она вызывала бы кашлевой рефлекс и была бы вытолкнута. Однако нервная регуляция пересаженного лёгкого ещё только восстанавливалась. Возникла угроза защупорки нескольких долей лёгкого.



Н. Б. Смирнова в первые дни после операции. Собирается конденсат выдыхаемого воздуха.

Срочно сделали бронхоскопию, отыскали и удалили пробку. А вскоре развилась опаснейшая грибковая инфекция лёгких, на борьбу с которой ушло несколько дней.

Александр Григорьевич до сих пор с волнением вспоминает то время: «Каждый день начинался с того, что мы обращались к коллегам в разных странах мира. Мы запрашивали мир, и мир нам подсказывал. Врачи из Америки, Австрии, Франции. Всё это было очень важно и нужно. Потом, уже недели через две, зарубежные коллеги мне говорили: "Александр, не волнуйтесь, кризис миновал!" Но тревога всё равно оставалась».

Из всех органов лёгкие являются наиболее сложными для трансплантации потому, что они напрямую сообщаются с внешней средой. Из-за этого опасность развития инфекции в неокрепших после пересадки лёгких настолько велика, что становится даже более частой причиной смерти таких пациентов, чем кризис отторжения.

Другая опасность, которая им угрожает, — отёк лёгкого. Иначе говоря, быстрое

Жильбер Массар (слева), Наталья Борисовна Смирнова, Александр Григорьевич Чучалин.

выпотевание жидкости в альвеолярные мешочки и смерть от удушья.

Поэтому добиться многолетнего выживания человека с «чужими лёгкими» стало возможным лишь в последние годы, когда вдобавок к мощным иммуносупрессивным препаратам появились новые противовоспалительные, антигрибковые, гормональные и прочие лекарства, которые, при их комбинированном использовании, только и смогли «положить на лопатки» троицу главных «убийц» таких пациентов: лёгочную инфекцию, отторжение, отёк.

Достаточно сказать, что в первые дни после операции Наталья Борисовна получала более 20 различных препаратов. Стоимость же одного дня такого лечения доходила до 10 000 евро, и главным образом из-за лекарственной составляющей. Общая же стоимость всей операции приближалась к 200 000 евро. Большая часть этой суммы была получена лекарствами. Их безвозмездно предоставили фирмы «Яманучи-Астеллас», «Новартис», «Хофман-Ла Рош», «Замбон», «Глаксо», «Шеринг».

Финансовую и даже транспортную помощь оказали несколько известных деятелей российского бизнеса. Значительные суммы для закупки лекарств внёс сам Чучалин.

В зарубежных клиниках стоимость подобной операции, как «поставленной на поток», сейчас гораздо ниже и составляет около 70 000 евро. Поскольку в странах ЕС иностранцам можно пересаживать только костный мозг, то те как минимум два десятка заявлений состоятельных россиян на трансплантацию лёгких, которые ежегодно подписывает Чучалин, обращены главным образом в Канаду и США.

Уже после операции Наталья Борисовна Смирнова рассказывала:

— Мне было страшно... Я сама врач и всё понимала, знала статистику. А она была не в мою пользу. Меня интересовал прогноз. Врачи считали бы успехом, если бы я прожила и три месяца после операции, но я не хотела проходить семь кругов ада ради этих трёх месяцев. Я хотела прожить хотя бы ещё пять лет. На принятие решения мне дали три дня. Я сказала детям: «Вы должны решить». Они поддержали меня. Тогда я со-





гласилась на операцию. Как-то сразу стало легче. Мне главное было — проснуться. Для себя я решила: если проснусь — всё будет хорошо. Так и случилось!

На шестой день после операции Наталья Борисовна первый раз поднялась с койки, вышла из палаты, а чтобы идти дальше, ей нужно было подняться на три ступени.

Она испуганно остановилась: «Я, наверное, не смогу...» Раньше для неё это было непреодолимое препятствие.

— Нет, сможете, — сказал врач.

И когда она поднялась на эти три ступени, причём без малейших признаков удушья, она вдруг начала безудержно смеяться.

Сейчас, когда минуло полтора года после её выписки из больницы, Наталья Борисовна уже намерена вернуться к работе.

Что же касается второй в России подобной операции, то она снова готовится под руководством академика Чучалина. Но теперь в Москве, в Российском научном центре хирургии им. академика Петровского. С учётом опыта первой операции совершенствуются протоколы по борьбе с грибковыми поражениями и защите от микробной инфекции.

Кроме недостаточной государственной поддержки существует и более сложное препятствие не только для лёгочных, но и для остальных трансплантаций в России. Для констатации смерти мозга необходимо ангиографическое исследование, о котором уже шла речь. В нашей же стране из-за скучного материально-технического обеспечения медицинских учреждений да и необученности врачей сделать его можно лишь в немногих клиниках.

— Читая однажды лекцию в аудитории, — говорит А. Г. Чучалин, — где присутствовало более двух сотен врачей и среди них много реаниматологов, я попросил поднять руку тех, кто хотя бы раз поставил диагноз

Коллектив врачей, проводивший трансплантацию лёгких в 2006 году.

смерть мозга по установленным правилам. Не поднялась ни одна рука...

Поэтому проблема нехватки донорских органов для трансплантаций стоит сегодня в России чрезвычайно остро. В частности, из-за этого отечественная трансплантология едва способна вооружить практическое здравоохранение приёмами возвращения к жизни тяжелейших больных, теми приёмами, которые на Западе становятся уже рутиной и всё более доступными для населения. А лучше сказать — для человека, если снова вспомнить Владимира Петровича Демихова.

«Я стремился в своих экспериментах сделать всё для человека» — эта фраза великого хирурга высечена на плите, установленной на Баганьковском кладбище в Москве.

Подняв в послевоенные годы советскую хирургическую науку на высочайший мировой уровень, Владимир Петрович, конечно, мечтал о том, что плодами его достижений в трансплантологии когда-то воспользуются миллионы соотечественников и что достигнутое им первенство будет сохранено и приумножено в России.

К сожалению, пока это не сбылось...

Неслучайно поэтому Александр Григорьевич Чучалин подчёркивает, что и первая российская операция по пересадке лёгких, и те, которые обязательно последуют за ней, есть возвращение Демихову некоего морального долга со стороны наших врачей-современников. Будем же надеяться, что и в России появятся условия для того, чтобы талант отечественных врачей принёс больше пользы своему народу в области высоких медицинских технологий, сложнейшая из которых в начале XXI века и есть трансплантация лёгких.

● ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЙ

ГЕМАТОЛОГИЯ ПИШУТ ПРОТОКОЛЫ

Недавно разработанные препараты нового поколения для лечения онкологических заболеваний крови позволяют достичь результатов, ранее невозможных.

Самый распространённый вид рака крови — хронический лимфомойкоз. Созданы два новых класса препаратов — аналоги пуринов (цитостатики нового поколения) и моноклональные антитела, радикально изменившие терапию этого заболевания. При лимфомойкозе повышается доля незрелых лимфоцитов в крови, поражаются периферическая кровь, костный мозг, селезёночка и печень. Человек становится беззащитным перед инфекциями. Ежегодно в нашей стране заболевают примерно 5 тысяч человек, средний срок выживаемости — 8 лет, но около 10% больных погибают в течение года. Для этой группы пациентов препараты нового поколения — единственная надежда.

Моноклональные антитела — особые белки, которые связываются с антигенами, находящимися на поверхности опухолевых клеток. Связанные опухолевые клетки погибают. Белок-антителен CD52, который служит мишенью для моноклонального антитела, имеется на поверхности всех Т- и В-лимфоцитов. Антитело алемтузумаб (анти-CD52), используемое в инновацион-

ном препарате, связываясь с антигеном CD52, вызывает гибель лимфоцитов в крови. Опухолевые клетки при этом уничтожаются не только в крови, но и в костном мозге. Погибают и остаточные клетки, провоцирующие рецидивы болезни после курсов химиотерапии. Однако нормальная популяция клеток крови восстанавливается, поскольку стволовые клетки, не содержащие белок-антителен CD52, остаются нетронутыми.

Преимущество новых препаратов — избирательное действие, они не затрагивают другие виды клеток и не вызывают осложнений, типичных для цитостатиков.

Опыт применения препаратов новых классов в ведущих институтах и отдельных клиниках страны показал, что они вызывают стойкую ремиссию (отсутствие проявлений болезни) у 70—80% больных на длительные сроки — до 3,5 лет. С помощью препаратов предыдущего поколения ремиссии удавалось добиться лишь у 5—10% больных. Однако лечение моноклональными антителами подавляющему большинству пациентов в России недоступно. Препараты стоят дорого (недельный курс терапии — примерно 2000 евро) и закупаются государством в недостаточном объёме.

Ведущие гематологи страны видят выход в разработке и принятии государственных стандартов и протоколов диагностики и лечения больных хроническим лимфомойкозом на федеральном уровне. Речь идёт, например, о дорогостоящем цитогенетическом исследовании, позволяющем более точно устанавливать диагноз.

ИГРАЯ НА ОПЕРЕЖЕНИЕ

Ранняя диагностика — одно из основных условий успешного лечения онкологических заболеваний. Установить точный диагноз помогают такие методы, как компьютерная томография и магнитно-резонансная томография (МРТ). При этом примерно 80% подобных исследований проводят с использованием контрастирующих веществ, которые существенно повышают эффективность диагностики.

Серьёзным шагом вперёд в ранней и точной диагностике раковых заболеваний стало создание препаратов, специфических по отношению к определённому органу, в частности печени. Среди причин смертности от онкологических заболеваний рак печени стоит на третьем месте. Именно этот орган в силу особенностей своего строения и выполняемых в организме функций чаще всего поражается метастазами.

В этом году компанией Bayer Schering Pharma в России зарегистрирован новый препарат на основе гадоксетовой кислоты для диагностики заболеваний печени методом МРТ. В состав препарата входит химический элемент гадолиний, магнитные

свойства которого таковы, что позволяют «увидеть» мелкие опухоли диаметром менее 1 см. Новый препарат можно использовать в меньшей концентрации, чем контрастные вещества предыдущего поколения, что в разы снижает токсическую нагрузку на организм. Схема действия активного вещества даёт возможность существенно расширить спектр применения контрастирующих веществ и проводить дифференциальную диагностику заболеваний поджелудочной железы, почек и других органов, расположенных в брюшной полости.

Сравнительное исследование экономической обоснованности применения различных диагностических методик, проведённое в Германии, показало, что исследование методом магнитно-резонансной томографии с применением нового препарата позволяет существенно сократить расходы на хирургическое лечение. «Не хочу показаться пессимистом, но полагаю, что справиться с раковыми заболеваниями окончательно сейчас не представляется возможным, — говорит доктор Кристоф Цех из госпиталя при университете г. Мюнхена. — Думаю, в перспективе это реально. Наш же вклад — своевременная и точная диагностика».



Основатель Древнерусского государства Рюрик на гравюре, выполненной по рисунку художника XVIII века Шевалье, предстаёт перед нами не суровым воином IX века, а рыцарем со всеми атрибутами позднего романтического стиля. Надпись на французском языке гласит: «Рюрик I. Взошёл на трон в 862, правил 17 лет и умер в 879».

СКОВАННЫЕ ОДНОЙ ЦЕПЬЮ

ЭПОХА РЮРИКА ВО «ВСЕМИРНЫХ ХРОНИКАХ»

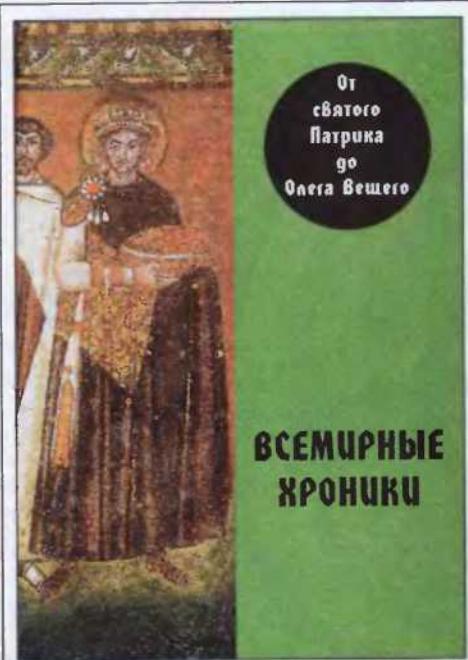
А. АЛЕКСЕЕВ, историк.

НАРЕЗКА КИНОКАДРОВ

В литературе на исторические темы на-
всегда сосуществовала с мифом. Что
же касается массового сознания, то в нём преобладает именно мифология, распро-
страняясь через «исторические» романы и
повести, кинофильмы и телепередачи. В по-

следние два десятилетия в России скромный
ручейок научной литературы с её мизерными
тиражами едва заметен на фоне мощного
потока всевозможного чтива, часто совер-
шенно фантастического, но претендующего
на историчность. Нам сообщают, например,
что Юлий Цезарь и германский император

● РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ



В начале 2008 года вышел из печати очередной том «Всемирных хроник» — «От святого Патрика до Олега Вещего» (V—IX века от Р. Х.). Как и другие части этой работы, он рассчитан на любознательных зануд, желающих знать историю в подробностях, с именами и датами; на тех, чей кругозор не ограничен десятком наиболее популярных персонажей, кого могут заинтересовать и распри норвежских конунгов, и усобицы армянских и грузинских князьков.

Оттон III Рыжий, правивший в 983—1002 годах от Р. Х., — одно и то же лицо; что Иисус Христос — это римский папа Григорий VII; что монгольская держава, раскинувшаяся в XIII—XIV веках от Литвы до Вьетнама, — на самом деле просто Древняя Русь. И масса людей, знающих историю «с пятого на десятое», принимают подобный бред если не как истину в последней инстанции, то по крайней мере как вполне вероятный вариант.

«Всемирные хроники» — это скромная попытка противостоять потоку псевдоистории. «Хроники» призваны наглядно проиллюстрировать тот неоспоримый факт, что любой исторический персонаж, любой народ и любая страна связаны множеством нитей с другими персонажами, народами и странами — своими предшественниками, современниками и потомками.

«Всемирные хроники» упорядочены по хронологии, однако это вовсе не справочник и тем более не хронологическая таблица. Связный, последовательный рассказ о событиях

прошлого перемежается в них с обзорами, дающими представление о «цвете времени». Здесь много сходства с кино. Ведь что такое кинофильм? Последовательность кадров, статичных фотографий. Но когда кадры следуют встык один за другим, при просмотре возникает ощущение движения.

Как и в кино, во «Всемирных хрониках» «кадры» строятся по-разному: среди них есть камерные сцены, иногда встречается крупный план, но чаще всего это панорама. Читатель может посмотреть весь «фильм» с начала до конца, может выбрать один или несколько «кадров», чтобы изучить во всех деталях, а может по своему усмотрению их «перемонтировать».

В древнейшей истории счётидёт на века. Чем ближе к современности, тем больше уплотняется ход времени. В раннем Средневековье мы можем, как под лупой, рассматривать уже каждое десятилетие, — да что там, чуть ли не каждый отдельный год!

Индивидуальная память очень ненадёжна. Если спросить любого из нас, чем жил мир в прошлом, 2007 году, вряд ли кто-то с ходу назовёт больше двух-трёх запомнившихся событий. Ну американцы с союзниками по-прежнему воевали в Ираке (про Афганистан вспомнит не каждый). Шли споры вокруг Косова. Во Франции появился новый президент. Ах да, у нас прошли выборы в Думу. Вот, кажется, и всё по-крупному.

Но история не забывает ничего (или почти ничего), и для неё любой год — большая или малая веха в судьбе множества народов.

Для примера возьмём год 862-й, когда, согласно начальной летописи, измученные распрями обитатели Приильменья призвали Рюрика. Примем его за точку отсчёта и осмотримся вокруг — на десятилетие предыдущее и десятилетие последующее.

В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ

Заглянем в оглавление «Всемирных хроник». Поскольку действие в них разворачивается в хронологическом порядке, найти нужный раздел не составляет труда. Вот он перед нами, так и называется: «851—900 гг.». Состоит из двух больших подразделов — «Западная Евразия и Средиземноморье» и «Юго-Восточная Евразия». Такая разбивка неслучайна: с VII по XIII век (то есть от распада Тюркского каганата до образования гигантской монгольской державы) между этими регионами не было практически никаких контактов. Так что изучать в связи с Рюриком события на юго-востоке континента нам ни к чему.

Зато в Западной Евразии всё взаимосвязано.

Главную роль здесь играли две большие христианские державы — империя франков и Византия. И та и другая именовали себя «Римской империей»: Византия — на том основании, что её территории некогда входили в состав прежней, подлинно Римской империи, а франки — потому, что с переменным успехом пытались контролировать город Рим. Византия представляла собой строго централизованное государство с сильной «вертикалью власти». Западная же империя, созданная полвека назад Карлом Великим, оставалась единой только по названию. В 843

году её поделили трое внуков Карла, ни один из которых не имел прочной власти в своём королевстве, постоянно воюя с непокорными графами и герцогами.

Формально у Запада и Востока общая христианская церковь — католическая (всемирная) и ортодоксальная (православная). Наделе Рим и Константинополь являлись центрами двух соперничающих церковных организаций. В описываемый период главным яблоком раздора между ними была дунайская Болгария — славянское государство, в котором правили потомки кочевых тюрков-булгар. Спустя два года после прихода Рюрика в Приильменье болгарский хан Борис под давлением обстоятельств был вынужден принять крещение от константинопольского патриарха Фотия. И Константинополь и Рим надеялись поставить под свой контроль новообразованную болгарскую церковь, хотя формально спор у них шёл о таких тонких предметах, как безбрачие духовенства и трактовка понятия Святой Троицы. В пылу споров Фотий даже обзвил низложенным папу Николая Великого, что, впрочем, ни в малейшей степени не поколебало положение римского первосвященника.

В истории, как и в частной жизни, всегда одни действуют, а другие подвергаются воздействию. А поскольку политическая история на протяжении тысячелетий состояла главным образом из войн, ход мировых событий определяли народы наиболее воинственные и экспансионистские.

В эпоху Рюрика обе христианские империи занимали оборонительную позицию; главной нападающей стороной был халифат.

О крестовых походах слышали даже те, чьи исторические познания близки к нулю. Их поминают по любому поводу как неизбывный «первозданный грех» западного христианства. Но почему-то крайне редко вспоминают, что до крестовых походов Европа на протяжении нескольких веков подвергалась массированному наитиску исламского мира. Это были не просто эпизодические набеги: мусульмане захватили Испанию, атаковали Францию, лишили Византию большей части её владений. Но христиане не сплотились для отпора агрессорам. Города Южной Италии, воюя друг с другом, наперебой призывали на помощь североафриканских мусульман; в результате те захватили Сицилию и Южную Италию, в Бари и Палермо возникли эмираты. В 846 году мусульмане подступили к Риму, разрушив соборы Святого Петра и Святого Павла. «И всех христиан, которые находились за пределами Рима, они убили», — свиде-

тельствует хронист. Главной задачей римских понтификов была организация обороны Италии от воинов ислама.

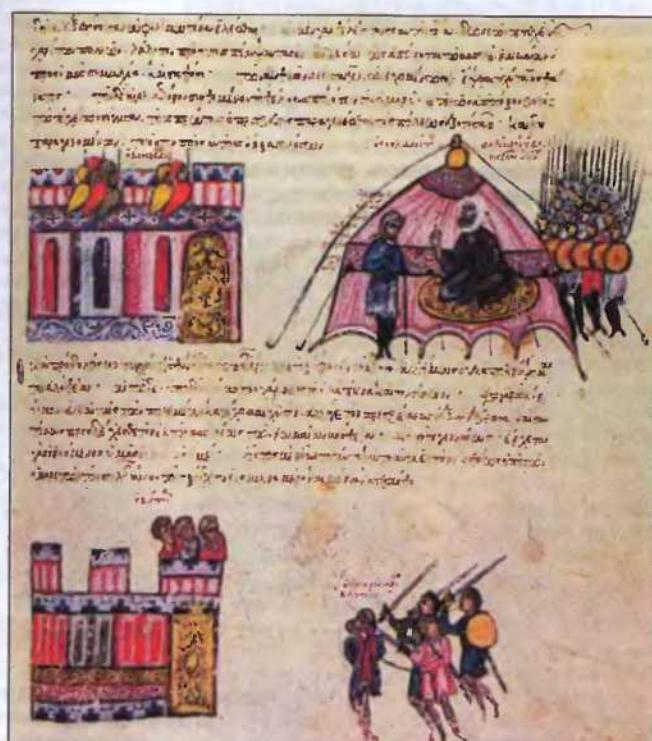
Византийцы вели себя так же безответственно, как и итальянцы. Молодой император Михаил III по вечерам пьянствовал, а дни проводил на ипподроме. Когда в разгар бегов ему сообщили о вторжении мусульман, он закричал: «Что за наглость заговаривать со мной об этом во время такого важного соревнования! У меня сейчас одна забота — оттеснить среднюю колесницу на левый край!»

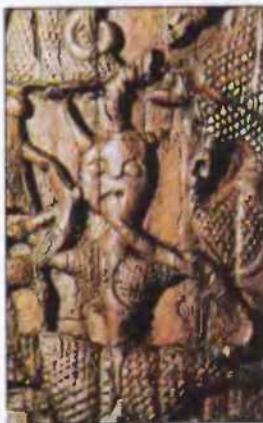
ОДИННАДЦАТЬ ДРУЗЕЙ ХЕРЛАУГА

И так, мы зафиксировали в политической жизни Европы эпохи Рюрика три долговременные тенденции: распад западной (франкской) империи, противостояние мусульман и христиан, соперничество западного христианства с восточным. Эти проблемы европеизмы решали одновременно. Исчезни любая из них, и история Европы приобрела бы совершенно иной вид.

А кроме того — или, вернее, прежде всего — были норманны. Дания и Скандинавия оставались последним анклавом древнего германского образа жизни. Сюда не дошли ни христианская вера, ни королевский прорыв. Фермеры с многочисленными чадами и домочадцами свободно ходили на своей исконной земле, и обязанности их по отношению к власти ограничивались необходимостью угощать разъезжающего по стране

Арабы в Италии. На рисунке изображены допрос и казнь пленного. Хроника византийского историка Иоанна Скилицы.





Предметы, принадлежавшие норманнам. Бритва с изображением пяти ладей. Деталь кормовой части ладьи (резьба по дереву). VII—IX века. Шахматная фигура воина викинга из моржового клыка. XII век.

конунга, его дружины и их лошадей. Однако в последнее время и на Севере жизнь начинала меняться. В Дании значительно усилилась власть королей. Уппсальский конунг Эйрик Эдмундарссон подчинил большую часть шведских земель. В этой централизации сквозь призрак «исторической закономерности» видны извечные человеческие страсти — ненасытная жажда славы, власти и золота. Когда молодой норвежец Харальд, успевший, несмотря на юный возраст, захватить владения нескольких соседей, сделал предложение Гюде из Хердаланда (Норвегия), та ответила, что не хочет отдать своё девство ради конунга, у которого и есть всего-то несколько фюльков (то есть княжеств), и что она даст согласие, если Харальд подчинит всю Норвегию, как Эйрик — Швецию.

Харальд решил: Гюда говорит дело. И дал обет не стричь волос, пока не завоюет всю Норвегию (за это его прозвали Косматым). Одного за другим Харальд вынуждал конунгов признать его власть. Одних он убил, другие, как повествует сага, «скатились с сиденья конунга на сиденье ярла». Херлауг, конунг Наумудаля, чтобы не превратиться в слугу Харальда, соорудил укреплённый курган, вошёл в него с одиннадцатью дружинниками и велел засыпать за собой вход. Два многочисленных норвежских семейства перебрались в 874 году от греха подальше в Исландию, положив начало заселению этого острова.

Может быть, именно в поисках вольной жизни множество датчан, норвежцев и шведов предпочитали добывать средства к существованию грабежом. На протяжении всего IX столетия эти храбрые, жестокие и жадные разбойники из года в год атаковали христианскую Европу. Их ладьи внезапно появлялись на Сене и Гаронне, Рейне и Темзе, и тогда дороги заполнялись бегущими людьми, спасающимися от лютой смерти. В германских анналах под 851 годом записано: «Железо язычников сверкало. Был чрезмерный солнечный зной, и последовал голод. И иссяк корм для скота». Спустя два года норманнские конунги Готфрид и Рюрик (не нашли?) ограбили северо-запад будущей Франции. Западный император Лотарь откупился от Рюрика, дав ему земли в Ютландии, однако тот продолжал совершать опустошающие набеги на соседей. В 864 году Пипин II Аквитанский, племянник франкского короля Карла Лысого, в войне с дядей призвал на помощь норманнов. Три недели парижское аббатство Сен-Дени находилось в

руках викингов, которые ушли, лишь получив богатый выкуп.

Иногда норманны не ограничивались грабежом, а стремились удержать захваченные земли. Так, зимой 850/851 года после очередного набега на Англию они не стали возвращаться на родину, а устроились зимовать в Кенте.

Если на западе Европы разбойничали норвежцы и даты (датчане), то на востоке действовали преимущественно шведы, которых местные финны звали русь (синоним слова «викинг», обозначавшего военный поход на ладьях и его участников-гребцов). Не позднее 830-х годов какая-то норманская группировка поставила под свой контроль торговый маршрут — путь «из варяг в греки». Разбойники укрепились в Киеве и принялись оттуда наносить удары по Византии и Хазарской державе, закрывавшей им выходы к Каспийскому и отчасти к Чёрному морям. Претендую на равенство с хазарским правителем, предводитель скандинавов стал именовать себя каганом. Германский король Людвиг в письме византийскому императору перечислил народы, чьи правители носили этот торкский титул: авары, хазары, дунайские болгары и норманны. А киевские князья и в дальнейшем, вплоть до Владимира Святого, звались каганами.

Таким образом, приход в Приильменье Рюрика (того, что упомянут выше, или его тёзки, — вероятно, это мы не знаем) был одним из эпизодов нескончаемой, всеохватной норманнской экспансии.

VIII Вселенский собор — последний для Запада и Востока, — состоявшийся в 870 году в Константинополе, на время примирял папу римского и константинопольского патриарха.

Летом 867 года вожди киевских норманнов Аскольд и Дир вернулись из неудачного похода в Византию. «И был в Киеве плач великий». Город осадили печенеги, население его голодало. Соправитель византийского императора Михаила Василия Македонянина, воспользовавшись ситуацией, склонил, по словам хрониста, «к соглашению неодолимый и безбожный народ русов, заключил с ними мирные договоры, убедил приобщиться к спасительному крещению и уговорил принять рукоположенного патриархом Игнатием архиепископа».

Надо сказать, в трудных обстоятельствах язычники-норманны легко соглашались креститься. Некоторые проделывали этот трюк по много раз, так что успевали изучить процедуру таинства не хуже любого христианского священника.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ

Развязки исторических процессов крайне редко носят окончательный характер. Если же такие случаются, они, как правило, растягиваются на долгие годы, даже на столетия. Например, Римская империя рушилась в течение по крайней мере двух-трёх веков, а когда Рим был окончательно захвачен варварами, восточная часть империи устояла и продержалась ещё тысячу лет. Многовековой была испанская Реконкиста — вытеснение мусульман с Пиренейского полуострова. Разделение западной и восточной христианских церквей окончательно оформилось только в XI веке, а рабство было уничтожено более-менее повсеместно лишь в XIX веке.

Промежуточные развязки встречаются гораздо чаще. Нередко они полны драматизма и в глазах современников выглядят поворотными пунктами истории, наподобие тех «судебно-носных» событий, о которых нас периодически оповещают телеканалы и Интернет. Годы непосредственно после призыва Рюрика (конец 860-х и начало 870-х) особенно богаты подобными эффектными ситуациями.

24 сентября 867 года пьяный до беспамятства византийский император Михаил III был убит заговорщиками во дворце близ ипподрома. «Синклит (сенат), тагмы (гвардия), все войско и городской сброд» провозгласили императором Василия Македонянина, который немедленно сместил и отправил в ссылку Фотия, восстановив на патриаршем престоле Игнатья. А 13 ноября скончался римский папа Николай, его сменил Адриан II. И Рим и Константинополь теперь желали примирения. В 870 году в Константинополе состоялся VIII Вселенский собор — последний общий для Запада и Востока. Фотий на соборе был проkläнут, единство западной и восточной церквей было временно восстановлено, но церковь

Рисунок из средневековой рукописи повествует о вручении короны и жезла Карлу Лысому — знак его воцарения в Западнофранкском королевстве. 840 год.

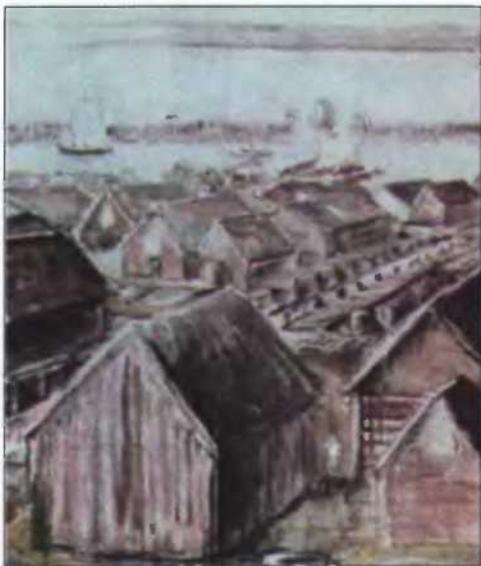


Болгарии приписали к Константинопольскому патриархату. Собор также отказался признать претензии папы на роль верховного хранителя веры, постановив, что высшим авторитетом является совместное решение епископов-патриархов пяти крупнейших христианских центров — Рима, Константинополя, Антиохии, Александрии и Иерусалима.

Василий Македонянин попытался продолжить переговоры с киевскими норманнами, но к этому времени обстановка в Киеве изменилась: по сообщению летописца, «избежавшего от Рюрика из Новгорода в Киев много новгородских мужей». Это, вероятно, укрепило позиции Аскольда и Дири. Печенегов отгоняли, и вопрос о «крещении Руси» потерял актуальность на сто с лишним лет.

Рюрик отправился к немецкому королю Людовигу, чтобы урегулировать вопрос о своих западных владениях. В Ксантенских анналах под 873 годом о Людовиге сказано: «Пришёл к нему Рюрик, желчь христианства, притом на корабль были доставлены множество заложников. И он стал подданным короля и поклялся верно служить ему». За эту клятву король вернул Рюрику его прежнее владение — богатую Фрисландию (приморские земли от Западной Фландрии в современной Бельгии до германской реки Везер).





Викинги Хедебю (Шлезвиг) жили в деревянных домах без перегородок (рисунок выполнен по результатам раскопок).

была ещё более раздробленной, и викинги хозяйствали там почти безнаказанно.

В 870 году викингский конунг Ивар Бесскостный в очередной раз вторгся в Британию. По словам тамошнего хрониста, «великое множество пленных, англичан, бриттов и пиктов, было увезено в Ирландию». В январе 871 года при Эшдауне дружину Ивара встретило войско западных саксов из королевства Уэссекс. До нас дошёл репортаж об этой битве, написанный епископом Ассером со слов «заслуживающих доверия очевидцев».

Пока король саксов Эддельред молился, язычники-даны стали теснить его младшего брата Альфреда. Тому надо было либо отступать, либо начинать сражение, не дожидаясь короля. И Альфред повёл своих людей в атаку. Викинги перед битвой предусмотрительно заняли вершину холма, так что саксы были вынуждены лезть вверх по склону. Ассеру показывали потом низкорослое дерево, которое росло в том месте: «Возле него и сошлись в схватке противостоящие шеренги — одни, устремлённые к греху, другие — сражаясь за своих любимых и за родную землю». Под настилом саксов викинги дрогнули и обратились в бегство. Они бежали всю ночь и весь следующий день, «и вся ширь Эшдауна, то есть беркширские холмы, была усеяна убитыми, среди которых обнаружились тела одного из королей викингов и пятерых его ярлов».

Этот год в Англии долго вспоминали как «год сражений». Уэссекс устоял. Данов отогнали, но они устроили укреплённый лагерь неподалёку, в Рединге. Эддельред в том же году заболел и умер, и собрание знати избрало королём двадцативосьмилетнего Альфреда, который позже своими успехами в борьбе с норманнами заслужил прозвище Великий. Пока же Ивар, заключив с Альфредом перемирие, захватил другие британские королевства — Мерсию, Эсsex и Стратклайд. Обременённый добычей, языческий вождь обосновался в ирландском Дублине и в 872 году, по утверждению набожных хронистов, «почил во Христе».

Незадолго до того, в 869 году, скончался король Лотарингии Лотарь II. Его королевство, вытянувшееся широкой полосой с севера на юг через всю Европу, поделили два его дяди — Карл Лысый и Людвиг Немецкий. Отказавшись в пользу Людвига от Меца и Ахена, Карл получил Льеж, Верден, Лион и весь правый берег Роны. Так на карте впервые обозначились границы государства, известного нам теперь под именем Франции.

Исламский халифат переживал в эти годы большие трудности. Правитель Дербента ас-Сулами вышел из повиновения халифу. В Картли (ранний набросок современной Грузии) после смерти тбилисского эмира князья Багратиони пытались овладеть Тбилиси. Но опаснее всего для центральной власти была война в Ираке. В 871 году чернокожие рабы, возглавляемые шиитским духовным лидером аль-Баркауи, ворвались в Басру, сожгли большую часть города, убили многих жителей, а других обратили в рабство. Каждый мятежник обзавёлся многочисленным гаремом; мусульманских женщин из рода самого пророка продавали на базарах.

На другом краю халифата, в Италии, христиане в 871 году овладели городом Бари, но тут же передрались между собой, и мусульмане вновь перешли в наступление. 14 декабря 872 года скончался Адриан II. В тот же день был избран новый папа Иоанн VIII. Он и возглавил организацию обороны.

«ГОД СРАЖЕНИЙ»

Важные события происходили в это время в Британии.

Для норманнов Британия и Ирландия были самой лёгкой добычей. Галлия и Германия представляли собой хотя бы отчасти единые государства; их короли могли объединять подданных для борьбы с норманнами. В Британии же существовало несколько независимых королевств — англосаксонских, кельтских (бриттских) и пиктских. Ирландия

Итак, достаточно было перелистать один раздел «Всемирных хроник», чтобы убедиться: в реальной жизни не существует истории одного народа, одной страны, одного государства. Разумеется, такую историю можно выделить из общего контекста, её можно изучать и анализировать — так же, как можно из большой фотографии, где люди стоят в несколько рядов, вырезать одно лицо и любоваться исключительно им. Нельзя лишь забывать о многочисленных связях, которые при этом рвутся и исчезают в невольных или намеренных умолчаниях.

... Вглядываясь в своё изображение в зеркале, надо помнить, что оно заслоняет остальной мир. Поэтому желательно выбрать зеркало побольше — или просто оглянуться и внимательно посмотреть вокруг.

● СТО ЛЕТ НАЗАД

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ ХХ ВЕКА



Игры детей в наше время

Знаменитый писатель Леонид Андреев рассказывает, что его сын частенько играет в солдатики, а то и в городового, гордо исполняя его обязанности, а у Алексея Максимовича Горького ещё оригинальнее был случай: его сын точнее отразил нашу действительность. Он изобразил себя жандармским ротмистром, а своих товарищей взял в качестве городовых и понятых, и произвёл обыск в кабинете Алексея Максимовича, всё перешвырял и перерыл.

«Вестник литературы», 1908 г.

На русских рельсах

Наше железное производство выступило на мировой рынок. Наши рельсы укладываются не только в соседней Румынии, не только в не имеющей

го железного производства Италии. Они лежат на улицах Лондона, ими оборудована Ланкаширская ж.д., они проникают в экзотические страны Южной Америки, в Австралию, в Британскую Индию, в далёкий Китай и в Японию. Мы завоёвываем мировой рынок. Мы опровергли ходячее, ни на чём не основанное мнение, будто наши железные изделия хуже по качеству заграничных. На снимке — производство рельсов.

«Промышленность и торговля», 1908 г.

Учебное заведение без учебных занятий

На заседании совета попечителя Московского учебного округа обсуждалось весьма характерное дело частного реального училища Морозова, которое существовало только для выдачи аттестатов. Ученики являлись в училище когда хотели, часто в составе 5 чел. из 50 числящихся. Принимались они без всякой проверки и подготовки, лишь бы только были уплачены деньги. Экзамены дали самые плачевые результаты: учащиеся оказались круглыми невеждами. Ввиду всего этого попечительский совет единогласно решил закрыть училище Морозова.

«Самообразование», 1908 г.



Где воздушные границы государств?

До самого последнего времени границы государств относились лишь к поверхности суши и воды и, кроме того, к подземным недрам. Однако совершенствующееся с каждым годом воздухоплавание выдвинуло на очередь новый вопрос: о воздушных границах государств. На какой высоте воздушный шар должен считаться вне пределов и законов того государства, над которым он совершает полёт? Единственным прецедентом в сфере международного права является закон о пределах государственных границ на море. Согласно ему, границей является водная линия, отстоящая от берега на расстоянии пушечного выстрела. Этот принцип будет, видимо, применён и для определения границ государств в воздушном океане.

Дальность полёта орудийного снаряда по вертикали вдвое меньше, чем по горизонтали. Таким образом, обычные полевые орудия, навесная дальность которых равняется 8—10 тысячам метров, могут стрелять вверх на 4—5 тысяч метров. Правда, современные орудия совершенно не приспособлены для вертикальной стрельбы и, кроме того, при такой стрельбе выпущенный из орудия снаряд должен упасть на то же место, откуда он выпущен, а это представляет немалую опасность для самих стреляющих. Между тем высота полета управляемых воздушных шаров сейчас составляет 8—10 тысяч метров и, несомненно, будет расти. Для того чтобы расстреливать такие шары, нужна была бы дальность корабельных или крепостных орудий.

«Природа и люди», 1908 г.

СКОЛЬКО ТОПЛИВА В ЧЁРНОМ МОРЕ?

Российские исследователи из Института микробиологии им. С. Н. Виноградского РАН (ИНМИ РАН) определили, сколько метана содержится в Чёрном море, и выяснили, откуда он там берётся.

Метан, по мнению учёных, один из основных источников энергии. Кроме того, это парниковый газ номер два после углекислого газа. За последние 500 лет количество метана на Земле увеличилось втрое и продолжает расти со скоростью 1% в год.

Микробиологи из ИНМИ РАН считают, что образование метана в Чёрном море, так же как и его окисление (до углекислого газа), происходит с участием микроорганизмов. С ними, правда, не совсем согласны геологи, которые не последнюю роль в этом кругообороте метана отводят геологическим процессам, но всё же признают, что без бактерий дело не обходится. Чёрное море учёные называют реактором, где протекает несметное число химических, физико-химических, биохимических, биологических процессов, многих из которых взаимосвязаны. Как рассказал на одном из недавних заседаний президиума РАН академик М. В. Иванов (ИНМИ РАН), работы по изучению роли микроорганизмов в образовании и окислении метана в Чёрном море были начаты совместно с Институтом океанологии АН

Биологические исследования Чёрного моря проводили в подводных лабораториях «Бентос-300» — уникальных подлодках, на которых размещались 12 человек и научное оборудование. Небольшая подлодка кажется крошечной на фоне баржи.

СССР ещё в первой половине 80-х годов прошлого века. Тогда впервые были получены сведения о метанобразующих и метанокисляющих микроорганизмах в воде и донных осадках Чёрного моря, их распространении и геохимической активности.

Совместная экспедиция ИНМИ РАН с Институтом биологии южных морей, проводившаяся на подводной лодке-лаборатории «Бентос-300» в декабре 1990 года, получила первые доказательства крупномасштабных процессов анаэробного (в отсутствии свободного кислорода) окисления метана. Таким доказательством стали обнаруженные карбонатные постройки разных типов: бугристые плиты округлой формы, плиты с одним или несколькими коралловидными наростами и плиты с башнеобразными или древовидными постройками высотой 30—100 см. Найдены они в районе интенсивного газовыделения и высокого содержания метана на глубинах, где кислород полностью отсутствовал. При разрушении построек из внутренних полостей и каналов выделялись струи пузырьков газов. Как оказалось, постройки на 99,6% состоят из кальциевого арагонита (CaCO_3). Учёные предположили, что они образованы в значительной мере благодаря активности бактерий, окисляющих метан. Для такого предположения у исследователей были основания: органическое вещество обрастаний на карбонатных постройках имело максимально лёгкий изотопный состав углерода (лёгкий изотоп углерода — ^{12}C), что свидетельствовало о его биогенном происхождении.

В течение последующих десяти лет учёные изучали биогеохимический круговорот метана в Чёрном море — в анаэробной и аэробной толще воды и донных осадках. В результате исследователи оценили содер-



жение метана в анаэробной части в $45 \cdot 10^{11}$ молей (то есть $7,2 \cdot 10^{10}$ кг). При этом, как было показано, более 75% метана, растворённого в морской воде, продуцируют анаэробные микроорганизмы — археи, предположительно из рода *Methanotrix*. Остальные 25% метана поступают в воду из сравнительно неглубоководных осадков — с глубины менее 700 м, а также из холодных метановых сипов (высасывающихся со дна флюидов метана) и подводных грязевых вулканов.

Исследователям из ИНМИ РАН удалось установить, что метан, мигрирующий из анаэробной зоны (толщи), практически полностью окисляется аэробными бактериями (то есть бактериями, способными жить и развиваться только при наличии свободного кислорода) на границе восстановленных и окисленных вод моря. Однако уже в самой аэробной зоне метан образуется за счёт активности других микроорганизмов — архей в анаэробных микронишах, образующихся в кишечном тракте зоопланктона, и в скоп-

лениях органических веществ различного происхождения. Именно за счёт метана, образованного в аэробной зоне, формируется его поток с поверхности моря в атмосферу. Оценка количества биогенного метана, поступающего в атмосферу, — ближайшая задача изучения цикла метана в Чёрном море. Благоприятные термобарические условия (температура и давление), существующие в глубоководной впадине моря (глубина более 700 м), позволили геофизикам прогнозировать поддонные залежи газогидратов метана. Их существование пока не подтверждено бурением, тем не менее, по мнению академика Иванова, расшифровка происхождения метана поддонных газогидратов, ещё одна первоочередная задача изучения цикла метана в Чёрном море. Предполагают, что в образовании метановых газогидратов участвует как метан, который продуцируется археями в глубоководных осадках, так и метан водной толщи, мигрирующий из придонной воды в верхние горизонты осадков.

ЧУЖАКИ В РОССИИ

Биологи из Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН собрали и систематизировали информацию о млекопитающих, вселившихся на различные территории России, то есть о чужеродных для того или иного региона. Исследователи отмечают, что проникновение чужеродных млекопитающих в экосистемы России наблюдается повсеместно, при этом экспансия большинства животных происходила в последнее столетие. Хорошо это или плохо? Однозначного ответа нет. Ведь часть их (21 вид) преднамеренно интродуцировали, то есть специально заселили на те или другие территории. Значительная часть животных была переселена для обогащения промысловой фауны, некоторые (европейская норка, выхухоль) — с природоохранными целями, а два вида (полёвка-экономка и серая крыса на Курильских островах) — как источник корма

для пушных зверей. Ондатра, американская норка, енот-полоскун, канадский бобр и дикий кролик — это всё новые виды фауны для России. Тринадцать видов млекопитающих были заново заселены (реинтродуцированы) после их исчезновения или катастрофического падения численности. Это, например, зубр, овцебык, соболь, байбак, обыкновенный бобр, заяц-беляк, обыкновенная белка. Всего на их долю приходится 21% всех чужеродных видов. Правда, степень чужеродности реинтродуцированных животных, как говорят

учёные, дискуссионна и зависит в том числе от того, как долго сообщество организмов на той или иной территории существовало без этих видов.

Случайно интродуцированные (заселившиеся) животные составляют 11% чужеродных млекопитающих на территории России. Самые опасные из них — знакомые всем домовая мышь, чёрная и серая крысы. Исследователи отмечают, что территория, которую они освоили благодаря человеку, существенно преувеличивает их исконный ареал. Вообще, среди чужеродных млекопитающих грызуны составляют 42%. Вслед за ними идут хищные (25%), парнокопытные (15%), насекомояд-



Ондатру учёные относят к наиболее опасным чужакам, способным нанести значительный урон естественным экосистемам России.

ные (10%), зайцеобразные (5%) и рукокрылые (3%).

Большинство чужеродных млекопитающих самостоятельно расширяли свою территорию обитания, то есть расселялись, что связано с преобразованием лесов и степей человеком (в европейской части России) и особенностями сельскохозяйственного освоения

территорий. К таким животным относятся, например, заяц-русак, предкавказский и обыкновенный хомяки, для которых благоприятны мозаичные посевы с участками целины.

Авторы исследования отмечают, что чужеродные животные влияют на аборигенные экосистемы, некоторые из них приносят вред преиму-

щественно в населенных пунктах и на полях («вредители полей»). Наиболее опасными они считают обыкновенного бобра, ондатру, енотовидную собаку, американскую норку и кабана, а также бродячих собак и кошек, которые относятся к случайным интродуцентам и могут наносить существенный урон естественным экосистемам.

СЕЙСМОЛОГИ ПРОЯВЛЯЮТ ПЕССИМИЗМ

На сегодняшний день предсказать землетрясение практически невозможно. Столь откровенный пессимизм проявили сейсмологи после катастрофического землетрясения в Китае, произошедшего в мае нынешнего года в провинции Сычуань, унесшего, по официальным данным, 68 516 жизней.

Директор Института морской геологии и геофизики ДВО РАН профессор Б. В. Левин, выступая на одной из пресс-конференций в Москве, подчеркнул, что на основе анализа полученной информации с уверенностью можно лишь утверждать, что в том или ином районе опасность сильного землетрясения повышается. Так, незадолго до землетрясения, произошедшего в середине 2007 года в районе г. Невельска на Сахалине, учёные обнаружили его предвестник — цуг короткопериодных волн. Однако это стало возможным благодаря среднесрочному прогнозу сильного землетрясения в этом районе на основе наблюдения за динамикой сейсмической бреши, то есть долгого затишья между землетрясениями (обычно 3—10 лет). Сейсмологи этот прогноз считают удачным.

Доктор физико-математических наук А. Д. Завьялов (Институт физики Земли РАН им. О. Ю. Шмидта) рассказал, что в 60—70-е годы XX века сейсмологи пребывали в состоянии эйфории. Учёные находили всё новые предвестники землетрясений, их было уже

более сотни, и казалось, вот-вот, и мы начнём уверенно прогнозировать землетрясения. Алогеем этой эйфории стал успешный прогноз разрушительного землетрясения в Китае, в провинции Ляопинг, в феврале 1975 года, позволивший вовремя эвакуировать людей и избежать многочисленных жертв. Но уже через год во время таньшаньского землетрясения (Китай), которое не было предсказано, погибли более 240 тысяч человек, после чего наступил период бурных дебатов относительно принципиальной возможности предсказаний этих природных катастроф. Пессимизм, пришедший на смени эйфории, привёл к тому, что некоторые страны исключили прогноз землетрясений из числа научных проблем, а часть научных журналов перестали принимать статьи по данной тематике. Сегодня господствующая точка зрения — прогнозирование возможно, но только с определённой степенью вероятности. «Пришло понимание, что ни один из предвестников не даёт достаточно высокого вероятностного прогноза — лучшие из них дают вероятность не более 50%. И вероятностный прогноз можно делать только на основе их комплексного анализа», — сказал Алексей Завьялов. Он пояснил, что в случае появления информации о возможности сильного землетрясения она передаётся на рассмотрение в Российский экспертный совет по прогнозу землетрясений и оценке сейсмической опасности, который принимает решение о передаче информации в МЧС России. МЧС в свою очередь предпринимает соответствующие действия по предотвращению (устранению) тяжёлых последствий стихийного бедствия. По словам А. Д. Завьялова, два года назад китайские сейсмологи сообщали о возможности сильного землетрясения в провинции Сычуань, произошедшего 12 мая нынешнего года. В результате часть населения эвакуировалась в другие районы Китая. После этого власти наложили вето на распространение информации о возможном катаклизме.

По мнению профессора Завьялова, учёные не должны напрямую через СМИ распространять информацию о возможных землетрясениях, поскольку это нанесёт серьёзный ущерб экономике в случае, если прогноз не оправдается. Решение об информировании



Землетрясение, произошедшее в мае в китайской провинции Сычуань, оказалось одним из самых разрушительных за последние десятилетия.

населения и о проведении тех или иных организационных мероприятий в случае угрозы природного катаклизма должна принимать администрация данного региона. В первую очередь при получении вероятностного прогноза о разрушительном (сильном) землетрясении следует сертифицировать здания и объекты промышленности. «Ежегодно в мире

случается более 150 сильнейших землетрясений (силой выше 6 баллов). Если каждый раз объявлять тревогу, это будет приводить не только к серьёзным экономическим убыткам, но и подорвёт науку», — считает Завьялов.

**Кандидат химических наук
Т. ЗИМИНА.**

КАК НЕ ЗАМЁРЗНУТЬ НА ГИМАЛАЯХ?

Учёные и медики Москвы и Петербурга в экстремальных условиях высокогорья апробировали инновационные методики достижения холодаустойчивости человеческого организма. Как пояснил на пресс-конференции в Санкт-Петербурге научный руководитель исследовательского проекта «В поисках утраченных знаний» доцент Санкт-Петербургского государственного университета Р. С. Минвалеев, речь идёт об аналоге тибетской «хладостойкой» йоги туммо.

Скрытые резервы организма человека, позволяющие эффективно противостоять повреждающему воздействию холодного климата, с древности составляли одну из самых закрытых практик тибетских монахов. Согласно этнографическим источникам, данная практика получила название туммо — первая из шести йог Наропы (X—XI века), неоднократно описанная европейскими исследователями как «йога внутреннего тепла». Как рассказал Р. С. Минвалеев, на Тибете адепту туммо, способному за одну зимнюю ночь выслушать на своём обнажённом теле три мокрые простины и более, присваивается квалификация репа или респа. Тибетские монахи-респа способны перезимовать на высоте трёх—пяти тысяч метров в обледеневшей пещере, будучи облачёнными

лишь в тоненькое одеяние или вообще без такового, и не замёрзнуть.

В 80-е годы XX века профессор Гарвардского университета Герберт Бенсон обследовал тибетских монахов, пытавшихся практикующих туммо в предгорьях Гималаев. Однако опубликованные в журнале «Nature» результаты этих исследований оказались весьма неоднозначными, считает петербургский учёный.

В конце XX века кандидат физико-математических наук А. И. Иванов (Высшая школа экономики, Санкт-Петербургский филиал) составил дифференциальные уравнения, решение которых позволяло описывать возможные окислительные процессы в лёгких человека, значительно увеличивающие теплопродукцию человеческого организма. Физиологическую интерпретацию математических результатов сделал Р. С. Минвалеев. Совместная деятельность двух российских учёных привела к созданию методики повышения холодаустойчивости человека.

А. И. Иванов и Р. С. Минвалеев апробировали новую методику на себе, продемонстрировав феноменальную холодаустойчивость. На следующем этапе необходимо было сопоставить открытый в Санкт-Петербурге метод повышения теплопродукции организма с тибетской йогой туммо, что и сделано в ходе научно-исследовательской экспедиции на Эльбрус в 2007 году. Своё развитие эксперимент получил в высокогорных Гималаях (Индия, штат Химачал Прадеш) в 2008 году.

Одно из ключевых условий успеха эксперимента — высотная гипоксия (недостаток кислорода) и низкие температуры. У всех испытуемых — участников экспедиции по мере подъёма на горные вершины наблюдалось снижение содержания атерогенных жиров (формы жиров, способствующие развитию атеросклероза) и холестерина. Кроме того, у всех участников экспедиции было зафиксировано резкое снижение в крови главного стрессового гормона — кортизола. По мнению Минвалеева, это веское доказательство того, что инновационный метод повышения холодаустойчивости не задей-



Один из авторов инновационной методики достижения холодаустойчивости Р. С. Минвалеев продемонстрировал феноменальный результат. Гималаи, перевал Ротанг, 2008 год.

Пробы крови на биохимический анализ берут у всех участников экспедиции по мере подъёма в высокогорье.

ствует механизмы стрессовой адаптации организма.

В отличие от древней практики йоги, инновационный метод не требует длительного обучения — натренированные в ходе экспериментов люди легко могут согреться в мороз без тёплой одежды, источников внешнего тепла.

Сейчас исследователи планируют адаптировать методику для людей, работающих в экстремальных условиях: сотрудников МЧС, силовых и других государственных структур, профессиональная деятельность которых связана с работой при низких температурах. Наследующих этапах в высокогорные экспедиции планируется привлечь добро-



вольцев, страдающих атеросклерозом магистральных артерий в начальной стадии. Под наблюдением врачей-кардиологов «больных» обучают практике повышения теплопродукции при

одновременном исследовании динамики содержания атерогенных липидов и других симптоматических маркеров в условиях высокогорья.

Н. КРУПЕНИК.

ДОИСТОРИЧЕСКИЙ СЛОН МОЖЕТ ПОПАСТЬ В КНИГУ РЕКОРДОВ ГИННЕССА

Осенью 2007 года в карьере между хутором Родионов и селом Равнинное Ставропольского края работники Ставропольского государственного краеведческого музея им. Г. Н. Прозорилева и Г. К. Праве обнаружили скелет ископаемого южного слона *Archidiskodon meridionalis Nesti*, обитавшего на земле 1—1,8 миллиона лет назад. Это наиболее полная находка доисторического животного — сохранность его частей составляет 80%. В рамках Всероссийского конкурса музейных проектов краеведческий музей выиграл грант 700 тысяч рублей на восстановление скелета, ещё 1,5 миллиона выделит на эти цели краевой бюджет.

По данным старшего научного сотрудника Палеонтологического института РАН

Доисторический слон — предок мамонтов.



Е. Н. Мащенко, до сих пор в музеях земного шара хранилось шесть скелетов этого вида ископаемых слонов. Теперь коллекция выросла до восьми экспонатов, причём два из них найдены на территории Ставропольского края. Первый скелет обнаружен на Ставрополье в конце XIX века. Директор Ставропольского государственного краеведческого музея Н. А. Охонько считает: нахождение двух скелетов хорошей сохранности говорит о том, что условия залегания этих животных на Ставрополье наиболее оптимальные по сравнению с другими местами находок. Поэтому учёные рассчитывают обнаружить здесь и другие скелеты доисторических слонов. Найденный в прошлом году экспонат по окончании реставрации, которая займет около года, по мнению Н. А. Охонько, сможет претендовать на включение в Книгу рекордов Гиннесса, как наиболее полный из найденных скелетов. Например, сохранность останков «южного» слона, хранящихся в Санкт-Петербурге и в Париже, составляет 70%.

Е. Н. Мащенко не столь оптимистичен относительно перспективы зачисления ставропольского слона в рекордсмены — ведь у него нет черепа. «Эта находка бесценна для науки, но как музейный экспонат имеет серьёзный недостаток, поскольку недостаточно зрелищен», — считает московский палеонтолог. Тем не менее на основе нового экспоната в Ставропольском государственном краеведческом музее планируется разработать экспозицию, посвящённую истории хоботных, образу их жизни и условиям обитания.

Материал подготовила
Т. ЗИМИНА.



I МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ **ИНТЕХМЕТ-2008**

«Инновационные достижения и решения для усовершенствования технологических процессов на предприятиях горно-металлургического комплекса»

**9-10 СЕНТЯБРЯ 2008 г., САНКТ-ПЕТЕРБУРГ,
на базе САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ГОРНОГО ИНСТИТУТА**

ВОПРОСЫ В РАМКАХ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Актуальные вопросы технического перевооружения - инновационные научные достижения и инженерные решения для модернизации предприятий ГМК;
- Автоматизированные системы управления производством;
- Автоматизация технологических процессов, организация учета и диспетчеризация;
- Энергосберегающее оборудование и технологии в производственных процессах;
- Ресурсосберегающие технологии и опыт их использования;
- Повышение надежности функционирования технологического оборудования;
- Диагностика состояния технологического, инженерного оборудования, защита от аварийных ситуаций, проблемы промышленной безопасности;
- Практика повышения эффективности производства путем модернизации парка вспомогательного оборудования;
- Экологические проблемы и инновационные способы их решения;
- Источники тепловой и электрической энергии;
- Инновационные технологии рециклирования;
- Технологии переработки и утилизации промышленных отходов;
- Интеграция инновационных достижений в образовательные программы.

В РАМКАХ КОНФЕРЕНЦИИ ПРОЙДЕТ
**КОНКУРС
ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ
И ДОСТИЖЕНИЙ**

5 НАГРАДНЫХ ПРЕМИЙ

- I степень - \$ 5 000 (1 премия)
II степень - \$ 4 000 (2 премии)
III степень - \$ 3 000 (2 премии)

ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА
(Технический университет)



КОМИТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ,
ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ И ТОРГОВЛИ
АДМИНИСТРАЦИИ СПБ



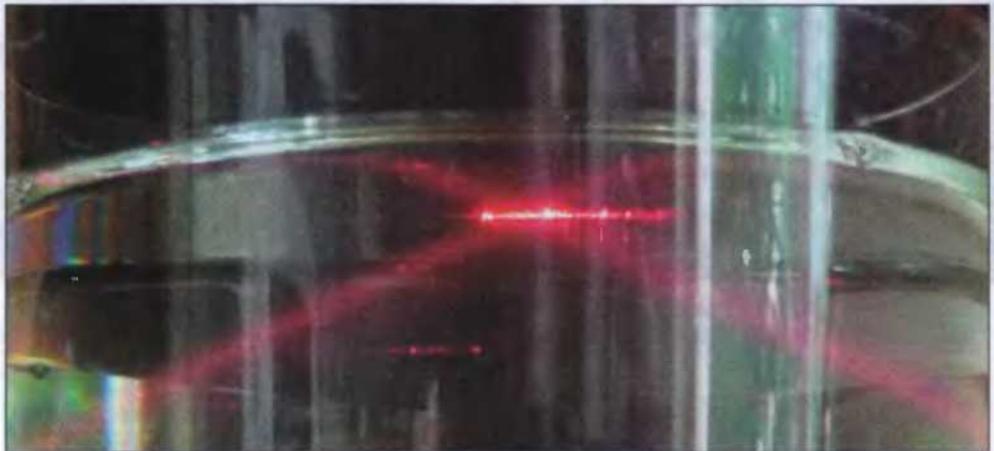
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ НАУЧНЫХ И
ИНЖЕНЕРНЫХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ

УРАЛМАШ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ
КОРПОРАЦИЯ

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Тел.: 8 (921) 564-35-91
Факс: 8 (812) 331-96-21
E-mail: info@intehmet.ru



СВЕТ В КОНЦЕ ТУННЕЛЯ

Несложное явление полного внутреннего отражения, впервые описанное Иоганном Кеплером в начале XVII века и, казалось бы, прекрасно изученное, сегодня стало объектом пристального внимания. Выяснилось, например, что тонкие эффекты, возникающие вследствие этого явления, позволяют делать предметы невидимыми. А впервые эти эффекты исследовал русский физик Александр Александрович Эйхенвальд ровно сто лет назад.

Доктор физико-математических наук А. Шварцбург.

Это — почти неподвижности жука:
Мчаться куда-то со скоростью звука,
Зная при этом, что есть уже где-то
Некто, летящий со скоростью света...

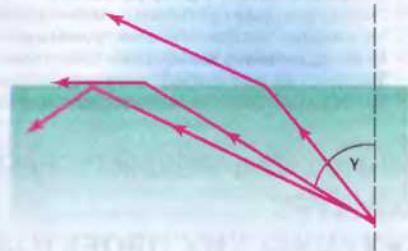
А. Мартынов

СИСТЕМЫ ПВО В ОПТИКЕ

В отличие от военного дела в оптике аббревиатура «ПВО» означает «полное внутреннее отражение» — явление, знакомое из школьного учебника физики: луч света, падающий наклонно из среды 1 с большим показателем преломления n_1 в среду 2 с меньшим показателем преломления n_2 , отразится назад, в среду 1, если угол падения больше так называемого критического угла γ .

Величина угла γ определяется из условия: $\sin \gamma = n_2/n_1$; так, для границы стекло ($n_1 = 1,41$) — воздух ($n_2 = 1$) он составляет 45° . При более пологом падении из стекла (например, $\gamma = 60^\circ$) лучи в воздухе не выйдут и полностью отразятся внутрь стекла (полное внутреннее отражение). Этот удивительный эффект отметил ещё Кеплер, который не только открыл три закона обращения планет, но, совершившие астрономические инструменты, не оставляя без внимания и оптику.

● НАУКА. ДАЛЬНИЙ ПОИСК

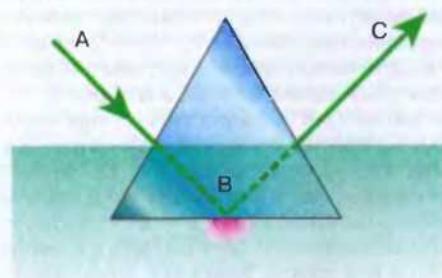


Полное внутреннее отражение: световые лучи, падающие на границу раздела двух сред под углами меньше критического угла γ , отражаются внутрь среды с большим показателем преломления.

Прошло три века, и эффект ПВО вновь привлек внимание физиков. Появилась электромагнитная теория света, в научный обиход вошли представления о световых волнах. Пользуясь новыми идеями, профессор Московского университета А. А. Эйхенвальд теоретически показал, что световое поле при ПВО не обрывается на границе сред: проникая в отражающую среду, оно экспоненциально затухает. Амплитуды полей монотонно уменьшаются в несколько раз на расстоянии порядка длины падающей волны; это затухание никак не связано с поглощением волн. Таким образом, эффект имеет волновую природу и не

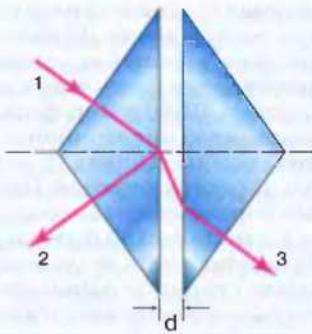
может быть описан привычным языком геометрической оптики — световыми лучами. Этот вывод получил вскоре наглядное подтверждение в опыте Л. И. Мандельштама и П. Селени.

Стеклянная призма погружена нижней гранью в жидкость, в которой растворено флуоресцентное вещество. Свет, падая через призму на границу жидкости под углом большим предельного, испытывает на границе эффект ПВО. Однако часть светового потока, проникая в тонкий слой приграничной жидкости, вызывает его флуоресцентное свечение. Цвет флуоресценции отличается от цвета падающего излучения, а свечение приграничного слоя даёт возможность наблюдать эффект.



Опыт Мандельштама — Селени: волна падает через боковую стенку призмы в направлении АВ на её нижнюю грань, погруженную во флуоресцирующую жидкость под углом большим, чем угол полного внутреннего отражения. Отражённый свет распространяется в направлении ВС. В тонком слое жидкости, прилегающем к нижней грани призмы, видно свечение флуоресценции, ослабевающее в глубине жидкости.

Новое явление вскоре попытались использовать для создания новой техники. Две одинаковые призмы, разделённые тонким воздушным зазором, предлагали использовать для модуляции света: световая волна, падающая из призмы на зазор в условиях ПВО, частично проникает во вторую призму и распространяется далее в этой прозрачной среде. Чем тоньше зазор, тем больше света проникает во вторую призму. Меняя толщину зазора в ритме звуковых волн, можно модулировать световой поток речью; принимая модулированный свет фотодиодом, а созданный им переменный ток используя для воспроизведения звука, — сконструировать световой телефон. Идея оказалась сложна для реализации, зато частичное проникновение света через непрозрачный барьер получило сокращённое название «НПВО» («нарушенное ПВО»).



Нарушенное полное внутреннее отражение (НПВО): падающая (1), отражённая (2) и туннелирующая (3) волны в системе двух стеклянных призм, разделённых тонким зазором d.

Эйхенвальд выполнил свою работу ровно сто лет тому назад — в 1908 году. В эти годы на фоне стремительного развития другой ветви электромагнетизма — радиотехники — концепция НПВО, уточняющая привычный закон преломления света, могла показаться изящной, но непрактичной теорией. Но «ничего нет практичней, чем хорошая теория!» — говорил американец Эдвард Кондон, один из пионеров спектроскопии. И точно: не прошло и двадцати лет, как теории НПВО настал свой черёд.

«СТЫК НАУК»

Уроженец Одессы, выпускник Ленинградского университета 24-летний Георгий Гамов имел в 1928 году редчайшую в СССР профессию: физик-теоретик. В том году он приехал в Англию поработать у Резерфорда, и первооткрыватель атомного ядра предложил новичку «горячую» задачу. Было известно, что излучение, возникающее при радиоактивном распаде атомных ядер, содержит два типа частиц, которые Резерфорд назвал «альфа» и «бета». Известна была и природа этих излучений: в частности, в альфа-частице опознали ядро атома гелия, состоящее из двух нейтронов и двух протонов (название «протон» тоже предложил Резерфорд!); возник новый термин «альфа-распад». Однако в этой стройной картине появилась и тёмное пятнышко: покидая материнское ядро, альфа-частица должна преодолеть так называемый потенциальный барьер, созданный ядерными силами притяжения. А расчёты показывали, что работа частицы по преодолению барьера оказывалась больше, чем энергия самой частицы. Возникла парадокс: с точки зрения классической механики такое явление, нарушающее закон сохранения энергии, было невозможно, но оно наблюдалось!

Размышляя над парадоксом, российский теоретик обратил внимание на внешнее сходство недавно найденного уравнения,

описывающего движение атомных объектов, — уравнения Шредингера и классического уравнения, описывающего прохождение света через неоднородную среду. Шредингер формально представлял движение атомного объекта с помощью особого типа волн — так называемых волновых функций. Пользуясь образным определением американского пионера статистической физики Д. Гиббса: «Математика есть искусство называть разные предметы одним именем», — можно было увидеть аналогию между проникновением альфа-частицы через потенциальный барьер и просачиванием световых волн через непрозрачный слой в режиме НПВО. От аналогии волновых уравнений оставался один шаг к аналогии решений — и этот шаг был сделан: появилась формула Гамова, выражавшая, в нарушение привычной механики, экспоненциально малую, но конечную вероятность пролёта частицы сквозь барьер, то есть вероятность альфа-распада атомного ядра. Этот эффект закона сохранения энергии не нарушает. В определении импульса квантовой частицы p и координаты x всегда присутствуют неопределённости Δp и Δx , связанные с постоянной Планка \hbar фундаментальным «принципом неопределённости» Гейзенберга: $\Delta p \Delta x \geq \hbar/2$; при этом «неопределённость» импульса частицы, пролетающей сквозь барьер, допускает «неопределённость» координаты «за барьером». Следует подчеркнуть, что ввиду малости постоянной \hbar эти рассуждения имеют смысл лишь для атомных (и меньших) масштабов.

Полученное выражение очень напоминало формулу для ослабления светового потока при НПВО. Сенсация!

Как сказали бы сегодня, сенсация возникла на «стыке двух наук» — оптики и той новой науки, для которой Макс Борн придумал название «квантовая механика». Триумфом стало и первое приложение идей квантовой механики к другой зарождающейся науке — ядерной физике.

После работы Гамова сформировалось новое понятие волновой физики — **туннелирование**. Понятие сразу прижилось, вместо качественных описаний типа «частичное проникновение волн» или «просачивание частиц» появилось целое семейство породённых терминов — туннельная эмиссия и туннельный переход; в следующем поколении заговорили про туннельные диоды и туннельные микроскопы. Сам автор теории альфа-распада к своей пионерской работе больше не возвращался, его необыкновенная научная судьба только начиналась. Впереди было бегство из СССР

в 1933 году, теория «горячей Вселенной», расшифровка генетического кода, работа в Университете Болдуина (США) в 11-этажной башне, названной потом в честь знаменитого одессита, так, увы, и не ставшего нобелевским лауреатом, «башней Гамова».

А теория альфа-распада, ответив на один вопрос, породила вскоре другой, не менее острый...

ТУННЕЛЬ ДЛЯ ФОТОНОВ: СВЕТ «БЫСТРЕЕ, ЧЕМ СВЕТ»?

Через три года после появления теории туннелирования один из трубадуров новой механики Э. Кондон попытался рас считать в рамках квантовой теории скорость частицы v и её пролётное время τ в области барьера, где энергия частицы E меньше высоты барьера U_0 . Эта попытка выявила принципиальную проблему: пользуясь законом сохранения энергии $E = U_0 + mv^2/2$, где $mv^2/2$ — кинетическая энергия частицы в «классически запрещённой» зоне, в которой $E < U_0$, так что $mv^2/2 < 0$, скорости частицы следовало бы приписать мнимые значения. Как тогда определить скорость v ? Более того, связывая пролётное время τ с толщиной барьера d соотношением $\tau = d/v$, пришлось бы приписать мнимые значения и времени τ . Ещё год спустя Макхолл, отказываясь от фантазии «мнимых» времён, пришёл к выводу, что «какая-либо задержка волны, движущейся внутри барьера, отсутствует». Однако такой вывод о «мгновенном» распространении волны противоречил ключевому положению теории относительности о скорости света в вакууме (c) как о предельной скорости распространения любых физических воздействий. Вопрос остался открытым, но в последующие три десятилетия были найдены вероятности туннельных переходов частиц через различные типы потенциальных барьеров для многих задач спектроскопии, теории атомных столкновений и физики твёрдого тела; на фоне этих успехов проблема тридцатилетней давности, казавшаяся чисто академической, отодвинулась на второй план.

Новый всплеск интереса к проблеме возник в 1962 году после работы Т. Хартмана. Пользуясь стандартными формулами из учебника квантовой механики, он нашёл время туннелирования частицы с энергией E через прямоугольный барьер высоты U_0 и ширины d , значительно превышающей размеры области локализации частицы:

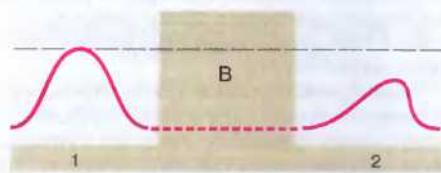
$$\tau = \frac{\hbar}{\sqrt{E(U_0 - E)}}.$$

Этот результат указывал на неожиданные свойства времени туннелирования через такой, «широкий», барьер t :

1. Время зависит от энергии туннелирующей частицы, но не зависит от её массы.

2. Время не зависит от длины пути туннелирования; при достаточно длинном пути скорость частицы v могла бы достичь сверхсветовых значений $v > c$.

Последний вывод получил в литературе название «парадокс Хартмана». Найденный из стандартных формул, имеющихся во многих учебниках, и не использующий никаких новых гипотез, он вызвал оживлённую дискуссию, которая продолжается и по сей день. Однако прямое измерение малых времён туннельных переходов электронов через квантовые барьеры оказалось трудной задачей, и возникла идея — проверить выводы Хартмана в классических эффектах туннелирования электромагнитных волн через макроскопические фотонные барьеры. Примером фотонного барьера для волн, падающих под закритическими углами, служит зазор между призмами. Такая идея опиралась на уже упомянутое формальное сходство стационарного уравнения Шредингера и уравнения, описывающего прохождение света через фотонный барьер; только теперь сравнение шло в обратном направлении: динамику частиц пытались исследовать с помощью оптической аналогии.



Деформация огибающей импульса (понижение максимума и его смещение в сторону распространения) при туннелировании через прямоугольный фотонный барьер B ; 1 — импульс, падающий на барьер; 2 — импульс, прошедший сквозь него.

Эта аналогия основана на зависимости пропускания фотонного барьера от частоты волны. При туннелировании оптического импульса, содержащего волны разных частот, разница в пропускании может вызвать искажение огибающей и смещение её максимума. Сравнение огибающих двух одинаковых импульсов, один из которых распространяется в свободном пространстве, а другой туннелирует через барьер, позволило бы прояснить вопрос о сверхсветовой скорости максимума.

Соответствующий эксперимент был выполнен в 1993 году в одной из столиц сегодняшней физики — в Беркли; барьером служил многослойный светофильтр, пропускание которого не превышало

одного процента. Авторы объявили об успехе: максимум светового импульса, туннелирующего через барьер толщиной 3,6 микрона, перемещался со скоростью V , превосходящей скорость света в пустоте в полтора — два раза. Обсуждая эту сенсацию, авторы отметили и обстоятельства, несколько заглушающие победные фанфары:

1. Сдвиг максимума возникает из-за интерференции падающей и отражённой частей импульса, когда головная часть, отражаясь, гасит набегающую хвостовую часть. Отражение при таком процессе велико (полное внутреннее отражение!), так что хвостовая часть прошедшего импульса почти исчезает; огибающая теряет симметрию, максимум сдвигается в направлении головной части, а импульс, прошедший через барьер, совсем не похож на падающий импульс.

2. Даже в этом, искажённом, импульсе для уверенной регистрации какой-либо точки на огибающей нужно резкое изменение огибающей в ней (например, разрыв), а вблизи максимума огибающая меняется, наоборот, очень медленно. Чтобы заметить такое медленное изменение, нужно регистрировать профиль импульса на большом интервале времени, соизмеримом с длительностью самого импульса, что сводит на нет практическую ценность такой «сверхсветовой» связи. При этом скорость максимума, подчёркивают авторы, не есть скорость импульсного сигнала, так что вожделенный эффект («свет быстрее света») в этом опыте не наблюдался, да и скорость передачи энергии с помощью туннелирующего импульса оказалась меньше скорости света c .

3. Попытки использования таких барьеров для ускоренной передачи информации подстерегает и другая трудность: как уже отмечалось, для сильной деформации импульса, определяющей заметный сдвиг максимума, требуется широкий барьер, а пропускание такого барьера экспоненциально падает при росте его ширины, так что прошедший сигнал становится трудно различить на фоне шумов.

Трудности создания сверхсветовой туннельной линии передачи были очевидны. Однако уже не впервые соблазн хоть в чём-то нарушить запрет теории относительности оказался притягателен, и в литературе замелькали проекты сверхсветовой связи; появилась даже рекламная затея — передавать зачем-то симфонии Бетховена со скоростью $2c$. Но главное — открытыми оставались ключевые вопросы: можно ли, хотя бы гипотетически, обсуждать туннелирование фотонов со сверхсветовыми скоростями? Иными словами, можно ли распространять фундаментальный запрет на такие скорости, сформулированный ранее для

волн, частота и длина волны которых связаны однозначно, на туннелирующие волны, у которых длина волны вообще не определена?

Когда на путях создания фотонных барьеров из традиционных оптических материалов возникли барьеры принципиальные, авторы фантастических проектов начали искать опору в новых оптических материалах, так называемых метаматериалах.

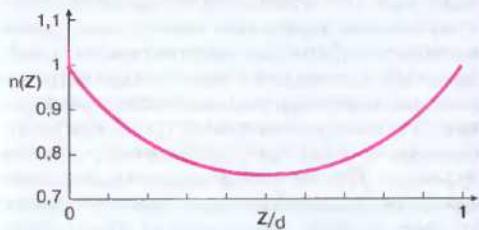
ОКНА ПРОЗРАЧНОСТИ В ФОТОННОМ БАРЬЕРЕ

Метаматериалы — искусственные среды с необычными оптическими свойствами, недостижимыми в естественных средах. Интерес к ним возник ещё в 1948 году, когда в техническом журнале фирмы «Bell» был описан искусственный кристалл, предназначенный для дисперсии (разложения по частотам) сантиметровых радиоволн, излучаемых радаром. В природе таких кристаллов нет, и новинка представляла собой куб из пластика, внутри которого периодически располагались металлические шарики и кольца, определяющие ёмкость и индуктивность «кристаллической решётки». Размеры шариков и колец и период решётки измерялись миллиметрами, так что собственные частоты этого рукотворного кристалла лежали в диапазоне нескольких гигагерц, соответствующем длинам радиоволн несколько сантиметров.

В последующие десятилетия в результате успехов нанотехнологий появились оптические элементы с размерами в десятки тысяч раз меньшими, чем у прототипа 1948 года. Эти элементы были востребованы оптикой видимого и инфракрасного диапазонов; так, тонкие диэлектрические плёнки, толщина которых $d \approx 100$ нм (10^{-4} мм) меньше длины световой волны, нашли применение в многослойных оптических фильтрах, отражателях и безотражательных покрытиях. Новое направление, порождённое такой миниатюризацией, обрело современное имя — нанооптика. В последние годы наполнены из уникального чуда техники превратились в коммерческий продукт знаменитых фирм «Spectragon» (Англия), «Jenoptik» (Германия), «Gradient Optics» (США).

Название фирмы «Gradient Optics» отразило новейшее направление в волновой физике — градиентную оптику, связанную со свойствами неоднородных диэлектрических материалов, оптические свойства которых, например показатель преломления и скорость волны, непрерывно меняются по заданному закону вдоль пути распространения света внутри материала. Современные технологии — травление, фотолитография или имплантация ионов — позволяют создать

прозрачные плёнки толщиной около 100 нанометров, профиль показателя преломления которых внутри неё напоминает вогнутую параболу. Такие плёнки, имеющие характерную частоту отсечки (резкое падение коэффициента пропускания), лежащую в ближнем инфракрасном диапазоне, образуют фотонный барьер для низкочастотной части спектра: волны с частотой ниже частоты отсечки (например, средний ИК-диапазон), туннелируют через этот градиентный барьер в режиме нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО).



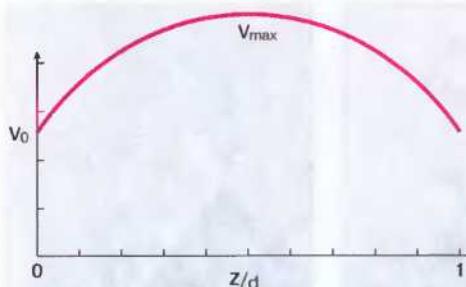
Профиль показателя преломления n в градиентном фотонном барьере толщины d , обеспечивающем безотражательное туннелирование света: максимальное значение n ($n = n_o$) соответствует границам барьера, минимальное ($n = n_m$) достигается в середине барьера.

Интерференция падающей и отражённой волн внутри такого барьера определяет необычные свойства этого режима, невозможные при туннелировании через однородный барьер:

1. Безотражательное туннелирование, соответствующее отсутствию отражения и 100%-ному переносу энергии туннелирующими волнами в некотором диапазоне частот; при этом импульс, спектр которого лежит в указанном диапазоне, будет туннелировать почти как целое, с малыми искажениями («окно прозрачности»).

2. Скачок фазы волны, туннелирующей через барьер толщиной d , может превышать непрерывный набег фазы, накопленный при распространении такой же волны со скоростью c на расстояние d в вакууме. Фаза такой туннелирующей волны «забегает вперёд» по сравнению с фазой свободно распространяющейся волны; при этом прошедший импульс оказывается промодулирован по фазе, а его форма может заметно исказиться.

Последствия этих результатов для нанооптики и наноэлектроники ещё предстоит оценить. Правда, «сверхсветовая скорость импульса как целого» и в градиентном барьере не достигается: очень высокие частоты, входящие в спектр импульса, не туннелируют, но частично отражаются; однако доля энергии импульса в этих высоких частотах исчезающе мала.



Профиль скорости звука v в градиентном акустическом барьере толщины d ; при определённом подборе параметров среды и частоты звука туннелирование звука происходит без отражения на границах барьера.

Режим полной передачи энергии при НПВО позволит освободить туннельные эксперименты с фотонными барьерами от ограничений, связанных с малым числом фотонов, просочившихся через барьер; при этом туннелирующие импульсы, сохранив, например, 99% своей энергии, обеспечат фазовое опережение таких же импульсов, не испытавших туннелирование. В прикладных задачах градиентные среды открывают новые перспективы для создания субволновых, то есть с размерами меньшими, чем длины волн, устройств электромагнитного диапазона, да и не только электромагнитного.

«НАЗЫВАТЬ РАЗНЫЕ ПРЕДМЕТЫ ОДНИМ ИМЕНЕМ...»

Многие представления о волновых процессах родились в связи с задачами акустики; физические основы и математический аппарат такой теории заложил лорд Рэлей ещё в 1874 году в книге «Теория звука». Сформировавшись позже, теория электромагнитных волн вошла в себя многие понятия из акустики: дисперсия, волновой режим, фазовая и групповая скорость. В последнее время возник и встречный поток — концепции оптики и радиофизики начинают проникать в акустику. Так, возможности синтеза материалов, скорость звука в которых меняется вдоль пути распространения, подтолкнули к мысли о градиентной акустике (аналогия градиентной оптики).

Продолжая аналогию, можно представить себе неоднородный акустический барьер, распространение звука в котором описывается тем же волновым уравнением, что и распространение света через фотонный барьер (как говорил Гиббс, «...одно имя для разных предметов»!). При этом возникнут и условия для туннелирования звука через этот неоднородный слой, и безотражательный эффект, и сверхзвуковой фазовый сдвиг — всё, чем запомнился нам фотонный барьер. Правда, в отличие

от сверхсветового этот сверхзвуковой фазовый сдвиг не кажется «потрясением основ».

Физики-прикладники ещё не успели реализовать новые идеи в устройствах оптоэлектроники, как в градиентной оптике возникновенный проект — «электромагнитная маска». Маска представляет собой градиентный слой диэлектрика, нанесённый на поверхность тела, рассеивающего электромагнитные волны, например металлического шара. Волны определённой части спектра, падая на шар, не рассеиваются, но, обогнув его подизелектрическому слою, продолжают распространяться в прежнем направлении.



Световые волны огибают металлический шар, покрытый слоем диэлектрика. Шар становится невидимым — он световой поток не отражает, не поглощает и не преграждает.

Шар виден не будет и тени отбрасывать не станет! Такая «шапка-невидимка» соответствует только идеализированной модели; в реальной задаче некоторое рассеяние всё-таки возникнет, но оптимальный подбор параметров градиентного слоя позволит существенно затруднить наблюдение за предметом, сделает его почти невидимым. Как создать волшебный слой — задача технологов, которые уже разрабатывают покрытия для самолётов и субмарин, делающие их невидимыми для радаров и сонаров. В ожидании чуда можно ещё раз вспомнить пророческие слова П. Л. Капицы: «Будущее техники — это физика в её приложениях».

ЛИТЕРАТУРА

- Эйхенвальд А. А. *Избранные работы*. — М., 1956.
 Hartman T. E. J. Appl. Phys. 33, 3427, 1962.
 Steinberg A. M. Kwiat P. G., Chiao R.Y. Phys. Rev. Lett. 71, 708, 1993.
 Pendry J. B. Phys. Rev. Lett. 85, 3966, 2000.
 Nimtz G. Prog. Quant. Electron. 27, 117, 2003.
 Shvartsburg A. B. Petite G. Opt. Lett. 31, 1127, 2006.
 Шварцбург А. Б. Успехи физических наук. 177, 43, 2007.
 Shvartsburg A., Marklund M., Brodin G., Stenflo L. Phys. Rev. E, in press, 2008.



Академик В. И. Арнольд, математик.



Академик А. А. Зализняк, филолог.



Академик А. Р. Хохлов, физик.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРЕМИИ — ДЕЯТЕЛЯМ

Государственный праздник страны 12 июня, День России, ознаменовался вручением Государственных премий России 2007 года. Церемония награждения прошла в Кремле. Лауреатами стали девять наших современников, достойнейших представителей страны и мира.

Академик Владимир Игоревич Арнольд, математик, родился в 1937 году, выпускник МГУ им. М. В. Ломоносова, главный научный сотрудник Математического института РАН им. В. А. Стеклова, президент Московского математического общества, почётный доктор или профессор многих зарубежных университетов и действительный член иностранных академий, лауреат ряда российских и международных премий. В. Арнольд — автор четырёх учебников, 20 монографий и более 600 научных работ в области топологии, небесной и классической механики, гидродинамики, оптики, нескольких разделов геометрии, истории математики, оказавших огромное влияние на большинство направлений математики и математической физики. В своих научно-популярных статьях он не раз обсуждал вопросы математического образования в школе и вузах, выражая серьёзную озабоченность снижением его качества (см., например, «Наука и жизнь» № 10, 1989 г.).

Академик Андрей Анатольевич Зализняк, филолог, родился в 1935 году, окончил МГУ им. М. В. Ломоносова, сотрудник Института славяноведения РАН, член

Национального комитета славистов. А. Зализняк — специалист в области исторической и современной грамматики русского языка, сравнительного и общего языкознания, выдающийся учёный-лингвист, глубокий и разносторонний исследователь. Впервые полностью расшифровав тексты беरестяных грамот, он открыл ранее неизвестный древнерусский диалект и пересмотрел географию распределения славянских языков. Сделав подробный лингвистический анализ «Слова о полку Игореве», лауреат доказал подлинность этого древнерусского произведения и определил район, где оно было написано. Но его интересы не ограничиваются только славянскими языками — А. Зализняк ёщё автор уникальных курсов по аккадскому языку, санскриту и другим редким языкам.

Академик Алексей Ремович Хохлов, физик, родился в 1954 году, окончил МГУ им. М. В. Ломоносова, профессор физического факультета МГУ, заведующий кафедрой физики полимеров и кристаллов и лабораторией физической химии полимеров Института элементоорганических соединений РАН, председатель научного совета РАН по высокомолекулярным соединениям, член международных и

зарубежных научных объединений, почётный профессор ряда зарубежных университетов. А. Хохлов — один из наиболее авторитетных учёных мирового уровня в области науки о полимерах, автор более 400 статей в международных и отечественных журналах, семи широко известных монографий и учебников. Он предложил оригинальный подход к синтезу макромолекул с заданными свойствами, создал новые теории и модели полимеров различных классов, разработал новые принципы получения полимерных жидкостей, применяемых в нефтедобывающей.

Сотрудники Государственного военно-исторического и природного музея-заповедника «Куликово поле».

Владимир Петрович Гриценко, директор, родился в 1965 году;

Андрей Николаевич Нумов, заместитель директора по научной работе, родился в 1965 году;

Владимир Иванович Данилов, старший научный сотрудник, родился в 1935 году.

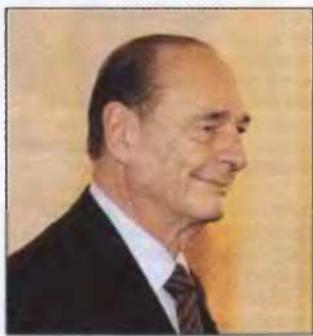
Они провели большую работу по исследованию Куликова поля — места знаменитого сражения 1380 года, сыгравшего важную роль в истории Отечества, и по созданию на нём музея-заповедника. Археологические исследо-

● ЛЮДИ НАУКИ И КУЛЬТУРЫ



Сотрудники музея-заповедника «Куликово поле» (слева направо): В. П. Грищенко, А. Н. Наумов, В. И. Данилов.

НАУКИ, ИСКУССТВА И ПОЛИТИКУ



Скульптор А. Н. Ковальчук.

Народная артистка СССР А. Б. Фрейндлих.

Политик Жак Ширак.

вания на Куликовом поле под руководством А. Наумова стали основой новых экспозиций, темой научных работ, публикаций и конференций; были обобщены в «Большой иллюстрированной энциклопедии Куликова поля», в создании которой приняли участие лауреаты. Глубокие знания В. Данилова в области реликтовой флоры и фауны позволили воссоздать исторический ландшафт Куликова поля XIV века. Коллектив специалистов под руководством В. Грищенко провёл сложнейшую реставрацию памятника Дмитрию Донскому, символа победы, — колонны на Красном холме, архитектурной доминанты всего комплекса.

Народный художник Российской Федерации Андрей Николаевич Ковальчук, скульптор, родился в 1959 году, лауреат премий в области искусства и культуры, автор многочисленных памятников видным историческим личностям России, установленных в стране из зарубежом,

монументов, посвящённых подвигам воинов Великой Отечественной войны, героям и жертвам Чернобыля, лётчикам эскадрильи «Нормандия — Неман». Стакновые композиции лауреата отличают об разность, чёткость пропорций, изысканная пластика.

Народная артистка СССР Алиса Бруновна Фрейндлих, актриса театра и кино, ведущая артистка Государственного академического Большого драматического театра им. Г. А. Товстоногова, лауреат многих премий в области искусства и культуры. Она сыграла десятки блестящих ролей в разных жанрах — от высокой трагедии до фарса; обладая даром внутреннего перевоплощения, А. Фрейндлих соединяет филигранное актёрское мастерство с импровизацией, создавая всякий раз подлинное сценическое чудо.

Жак Ширак, президент Франции с 1995 по 2007 год, один из видных политиче-

ских лидеров нашего времени, родился в 1932 году. На протяжении всей своей длительной политической и служебной карьеры Ширак придерживался идеи гуманизма и единства мировых культур во всём их многообразии. Ещё студентом он начал интересоваться искусством и литературой, изучил русский язык, написал монографию о Василии Каиндинском и перевёл поэму «Евгений Онегин». Ширак неоднократно посещал Россию и первым из иностранцев был награждён орденом «За заслуги перед Отечеством» первой степени. По его предложению 2010 год во Франции объявлен годом России. Широко образованный и эрудированный интеллектуал, Ширак обладает энциклопедическими знаниями в области китайского искусства, истории и культуры стран Азии и Африки.

С. ТРАНКОВСКИЙ.

Фото И. Константинова.



ВСЁ НАЧАЛОСЬ С ИЗОБРЕТЕНИЯ

Инновационно-внедренческому предприятию Э. Дергачёва (сокращённо ИВП-ЭД) в июле 2008 года исполнилось двадцать лет. Здесь разработали и внедрили в производство более 70 изобретений. Экономический эффект от их использования на сети железных дорог России, стран СНГ и Балтии приближается к 1,3 млрд рублей, а сокращение валютных платежей по импорту аналогичных узлов уже составило 765,5 млн евро. Все изделия на этом предприятии изготавливают с использованием самых современных технологий.

Можно ли встроить в какую-либо металлическую конструкцию резину, чтобы резина не только работала, но при этом не деформировалась и не портилась на протяжении долгого срока, да и обойтись без вулканизации? В ИВП-ЭД нашли способ и создали устройства, которые работают на основе... «модуля Дергачёвых». Назовём его так по имени «отца-основателя» ИВП Эдуарда Петровича и его преемника — сына Эдуарда, столь же активного подвижника, занимающегося внедрением изобретений. Модуль нашёл применение в конструкциях железнодорожных вагонов (если дать более точную привязку — то в узлах подвагонного пространства), где главными критериями являются надёжность составов, безопасность и комфорт для пассажиров.

Основа «модуля Дергачёвых» — это кольцевой элемент из эластичного материала, например резины. Эластичное кольцо в поперечном сечении имеет форму, близкую к овалу, длинная ось которого наклонена к оси симметрии элемента. В этом состоит его важнейшая особенность. Заключённый в определённый, строго просчитанный объём, модуль работает весьма оригинально: в зависимости от нагрузки у него изменяется жёсткость, происходит адаптация элемента к внешнему воздействию. Он, как живой организм, стремится минимизировать энергию деформации, оптимально распределяя напряжение по сечению. Благодаря этому исключён риск возникновения режимов резонанса. Кольцевой элемент стал универсальным — можно использовать в любых конструкциях амортизирующих устройств. Элемент долговечен, его рабочие характеристики стабильны в течение всего срока службы. Всё это приводит к ощущимой экономии средств.

Некоторое время назад перед российскими железнодорожниками была поставлена задача по-

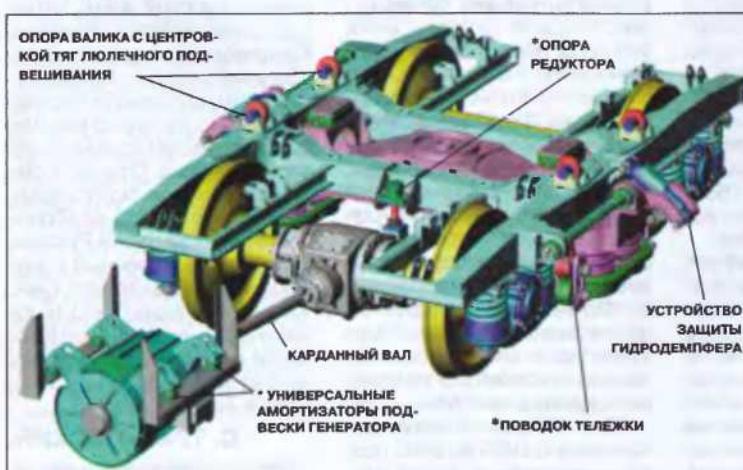
высить надёжность тележки пассажирского вагона образца 1962 года. Между прочим именно такие тележки до сих пор используются в пассажирских перевозках. Задача эта не простая, особенно если учитывать, что тележка работает в условиях жёстких нагрузок и постоянных вибраций, а массы агрегатов весьма значительны (генератор весит 740—1200 кг). Вот здесь и применили новый упругий элемент и модернизировали конструкции особо уязвимых узлов.

Например, в универсальном амортизаторе, предназначенном для виброзоляции и защиты генератора пассажирского вагона, в том числе и



Резиновый элемент новой конструкции в сечении имеет форму овала, наклонённого к оси амортизатора. Это позволяет резиновой детали перекатываться по обоям, компенсируя возникающие напряжения.

от ударных воздействий, используется всего один элемент-вкладыш из высококачественной маслостойкой и морозостойкой резины. Работает он и в вертикальном и в горизонтальном направлении. В стоящих на серийных вагонах немецких амортизаторах подвески генератора используются по два резиновых вкладыша, нет защиты от высокоамплитудных колебаний, да и работают они только в вертикальном направлении. Бывали случаи, когда крепёжные болты срезало, подвеска разрушалась и генераторы падали на путь... Применение российской конструкции вдвое (с восьми до четырёх) сокращает количество амортизаторов в подвеске, а их замена может производиться без подачи вагонов в депо. Только это дало экономический эффект в размере 68,9 млн руб.,

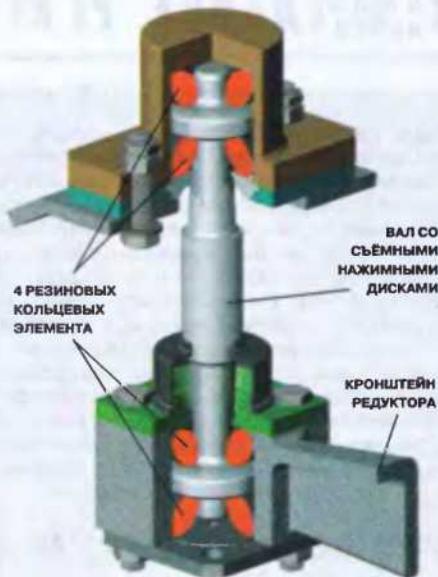


Тележка пассажирского вагона с генератором. Стрелками показаны элементы конструкции, усовершенствованные на ИВП-ЭД. Звёздочкой отмечены узлы, в которых использованы новые амортизирующие элементы.



Универсальный амортизатор для виброзащиты и защиты генератора пассажирского вагона от ударных воздействий. Варьируя величину предварительного сжатия (преднатяга) резинового элемента и размеры камеры, можно изменять как жёсткость амортизирующего устройства, так и степень жёсткостной характеристики. Отсутствие вулканизации резиновой детали в обойме (соединения резины с металлом) значительно увеличивает срок службы узлов. В амортизаторе предусмотрена возможность гашения высокочастотных колебаний в случае дисбаланса привода.

Конструкция опоры редуктора на средней части оси колёсной пары пассажирского вагона изменена так, что при движении не происходит среза крепёжных элементов.



а валютная экономия от сокращения платежей по импорту аналогичной продукции — 7 млн евро.

В конструкцию опоры редуктора на средней части оси колёсной пары были внесены изменения, поскольку из-за стояла проблема среза крепёжных болтов во время движения вагона. В новой конструкции эта проблема полностью решена, и массовые задержки поездов из-за падения деталей на путь теперь исключены. Срок службы новой опоры практически на порядок больше, чем у немецких аналогов. Эффект налицо: на одном вагоне экономится 29,3 тыс. руб., а вагонов — больше 20 тыс. Общая экономия составляет около 600 млн руб. при сокращении валютных затрат на 756 млн евро! И это не гипотетический «расчётный экономический эффект от внедрения изобретения», который изобретатели со стажем помнят ещё по советским временам, а вполне реальные «живые» деньги.

В конструкции тележки пассажирского вагона есть ответственная деталь — поводок. Его работа заключается в ограничении относительных углов поворота рамы тележки в горизонтальной плоскости, а также компенсации продольных усилий, действующих на центральное подвешивание. Поводки тележки пассажирского вагона — детали очень нагруженные, и раньше нередко случались их обрывы. А основной недостаток серийного поводка — значительная усадка, раздавливание и отслаивание резины от металлических обкладок

резинометаллических пакетов — стал настоящей головной болью эксплуатационников.

После замены поводков серийного производства на новые поводки с использованием упругих модулей значительно улучшились показатели плавности хода на скоростях движения 100—180 км/ч. В результате общая экономическая эффективность составила 594,5 млн руб.

«Конструкции с упругими кольцевыми элементами могут быть использованы в любом транспорте: автомобильном, авиационном, то есть там, где нужны узлы, работающие в динамике с переменными нагрузками», — считает Э. П. Дергачёв. — Это не только виброгашение, но и передача усилий на сочленённые узлы. Очень важно то, что система работает с постоянным удельным давлением. Таких амортизаторов нет сегодня ни в Японии, ни в США. Существует амортизатор, внешне похожий на наш, но сделанный из проволоки. Такой «жгут» работает, по словам авторов, около года. А наш — то служит 20 лет! Обычно эластичные амортизаторы работают на раздавливание: нагрузка увеличивается — он деформируется, раздавливается и разрушается. У нас — постоянное удельное давление независимо от нагрузки. В процессе работы упругий элемент нашего амортизатора перекатывается по внутренней поверхности обоймы и если нагрузка увеличивается, поверхность контакта с металлическими частями увеличивается; если уменьшается, то и поверхность контакта уменьшается. Наш амортизатор работает не на сжатие и раздавливание, а на... перекатывание. Происходит перемещение массы резины и наружу и внутрь». В этом и заключается суть «модуля Дергачёвых».

□
Ю. ПРОЗОРОВ, инженер.



ООО «ИВП-ЭД»
129626, Москва, ул. 1-я Мытищинская,
д. 16.
Тел.: (495) 687-92-76, 687-90-44, 687-
94-25, 262-36-57.
e-mail: ivped@msk.tsi.ru

Владимир ГУБАРЕВ.

Два президента Национальной академии наук Беларуси академики Николай Александрович Борисевич и Михаил Владимирович Мясникович размышляют о роли науки в современном обществе, о том, как наука в республике преодолела кризис и превратилась в реальную силу, способную вывести страну на новые рубежи развития.

Случилось так, что я беседовал с обоими президентами в один и тот же день. Предшественник как бы передавал эстафету действующему президенту, и оттого у меня создалось впечатление о преемственности поколений и научного поиска. Думаю, так оно и есть. Работая долгое время редактором по отделу науки «Комсомольской правды», а затем и «Правды», я в непосредственной близости видел, как шло становление науки в республике, был причастен к тому, как учёные неимоверными усилиями преодолевали последствия Чернобыльской катастрофы. Ну а после распада СССР наука Беларуси, впрочем как и всех других вновь образованных стран, переживала сильнейший кризис. Но выстояла и сегодня во многом определяет направления развития страны. Наука стала основной опорой беларусского общества, чего, к сожалению, пока не произошло в России. В этом смысле пример Беларуси важен для всех, кто задумывается о будущем.

АКАДЕМИК НИКОЛАЙ БОРИСЕВИЧ: ПАРТИЗАНСКИЕ ТРОПЫ В ЖИЗНИ И В НАУКЕ

Тридцать (а может быть, и больше — запомнивал!) лет назад мы ехали вместе в Минск. Он — домой, я — в командировку, в Академию наук Белоруссии, которую он возглавлял. Вроде бы путь недолгий — десять часов всего, но это время соединило наши судьбы. Мне открылся человек удивительный, легендарный, незабываемый. Встречи, подобные этой, редки. Они врезаются в память, в душу, и в тебе зарождается гордость за страну, которая опирается на таких людей, как Николай Александрович Борисевич.

Потом жизнь развела нас, как и весь народ, на две части — российскую и белорусскую. И только недавно нам посчастливилось встретиться вновь, в здании Академии наук Беларуси, что находится в Минске, на проспекте Независимости (ранее — имени Ленина). Впрочем, названия улицам и площадям можно давать разные, но это не меняет сути человеческих отношений — друзья остаются друзьями, если их взгляды и убеждения не подвержены воздействию конъюнктуры.

Тогда, в поезде, Николай Александрович вспоминал военное лихолетье. А я, сохранивший память о нём только отрывками детских воспоминаний, впитывал каждое слово, ведь Борисевич рассказывал о тех местах, где он родился и рос. Он же сначала партизанил там, потом воевал в действующей армии — обычная судьба для поколения белорусов, которые едва успели окончить школу в 1941-м. Борисевич мечтал поступить в Белорусский государственный университет на физико-математический факультет. 18 июня получил аттестат об окончании школы, в тот же вечер прошёл выпускной, а через четырёдня грянула война.

Лучной мост — так необычно назывался посёлок, где родился и жил Коля Борисевич. Никакого моста на самом деле не было — рядом начинался лес, а в километре протекала река Березина. Чуть подальше, правда, был мост, и ему выпало сыграть роковую роль

в судьбах выпускников того года. Война в полной мере показала себя бомбёжкой на рассвете 22 июня, а с 1 июля жаркими боями на Березине, у того самого моста. Немцы хотели форсировать его с ходу, но у них это не получилось. Бой был тяжёлым. Танковая колонна, ворвавшаяся на мост, ушла под воду — мост всё-таки успели заминировать. Однако практически все, кто сражался на Березине, погибли.

Мальчишки из Лучного моста попытались уйти на восток, однако неподалёку от Могилёва увидели немецкие танки, которые давно уже их обогнали. Пришлось возвращаться в родной посёлок. Тут и началась сначала подпольная жизнь, а потом и партизанская. У разрушенного моста, где полегли солдаты Красной армии, собирали оружие, прятали его до лучших времён. А когда сложилось настоящее партизанское движение — образовались полки и бригады — оружие это ох как пригодилось!

Борисевич специализировался на вражеских эшелонах — пускал их под откос. В истории партизанского движения Белоруссии его имя — в списке самых удачливых партизанских диверсантов: на счету Николая Александровича эшелоны с техникой, с живой силой, с топливом. Боевые ордена — память о тех днях и ночах, когда приходилось в холоде и грязи лежать у железнодорожных откосов и ждать вражеские эшелоны. Мосты взрывать было особенно трудно, но Борисевич умел делать и это...

А когда Красная армия возвратилась в Белоруссию, молодые партизаны стали её бойцами, чтобы в конце концов закончить войну в Германии. Этот путь прошёл и рядовой Борисевич. Кстати, его несколько раз пытались сделать офицером, даже отправляли на учёбу в тыл. Но он неизменно отказывался, говорил, что его цель — стать физиком. И оставался в строю. Демобилизовали Борисевича только в ноябре 1945-го. А

Р А С П А Х И В А Е Т Н А У К А

в декабре он стал студентом того самого Белорусского университета, о котором мечтал на войне. Приняли его уже во время занятий и потому, что солдатом был, и потому, что за войну знаний не растерял. В науке Н. А. Борисевич достиг самых вершин, включая руководство Академией наук Белорусской республики.

Из официальной справки (2008 год): «Н. А. Борисевич в настоящее время Почётный президент НАН Беларусь и заведующий лабораторией Института молекулярной и атомной физики НАН Беларусь. Академик НАН Беларусь, АН СССР, Российской академии наук, Европейской академии наук, искусств и словесности, зарубежный член ряда академий.

Герой Социалистического Труда, награждён четырьмя орденами Ленина, орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, Франциска Скорины, Дружбы, орденами Отечественной войны I и II степеней, двумя орденами Красной Звезды, медалями «Партизану Отечественной войны I степени», «За взятие Берлина» и другими, лауреат Ленинской премии, Государственных премий СССР и Республики Беларусь».

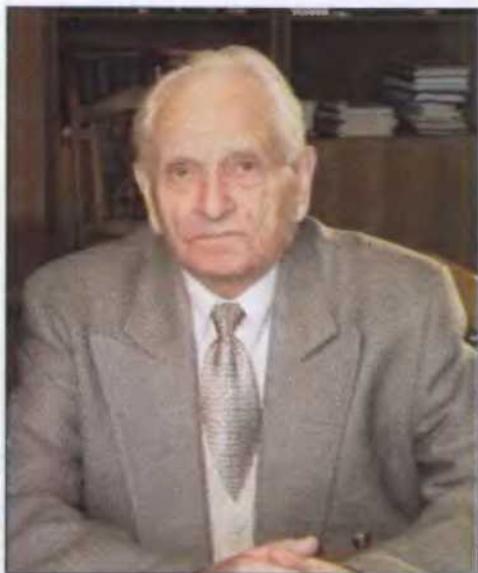
Для академика Борисевича одним из самых серьёзных испытаний стал Чернобыль. Трагедия случилась в то время, когда он возглавлял Академию. Об этом мы и говорили при нашей встрече.

— Как вы, президент Академии наук БССР, узнали об аварии в Чернобыле?

— Она произошла 26 апреля 1986 года, но только через два дня мне позвонили из Института атомной энергетики и сообщили, что на их территории очень высокая радиация. Там было хранилище радиоактивных изотопов, работал исследовательский реактор, и я решил, что где-то произошла утечка. Распорядился измерить уровни радиации за пределами института — на дороге, в поле, в лесу. Через некоторое время сообщили, что цифры там ещё выше. Только тогда мы поняли, что это катастрофа.

— Но ведь руководство республики уже знало о случившемся?

— Полагаю, знало. Однако в Академию наук ничего не сообщали. Очевидно, в Москве ещё не понимали масштабов прошедшего. Или хотели всё сохранить в секрете. Мне как физику всё стало понятно сразу же, хотя, конечно, мы даже предположить не могли, что такое может случиться. Связались по телефону с первым секретарем компартии республики Н. Н. Слюньковым. Он уже знал об аварии. Сказал, что панику поднимать не надо, что



Академик Николай Александрович Борисович, президент АН Белоруссии в 1969—1987 годах.

ничего страшного не произошло. Я тут же собрал президиум Академии. Директор Института атомной энергетики Василий Борисович Нестеренко подробно рассказал о ситуации. Он располагал конечно же самыми предварительными данными. О реальной картине в Чернобыле мы ещё не догадывались. Хотя Академия начала предпринимать шаги по ликвидации последствий аварии сразу же после заседания президиума. Измерения, которые велись в наших научных центрах, становились всё тревожнее, а мы походили на слепых котят, которые ничего не видят вокруг. Информации у нас по-прежнему не было.

Внешне в городе ничего не изменилось. На открытых площадках устраивали праздничные базары, продавали овощи, фрукты, продукты питания. Погода была прекрасная, и взрослые вместе с детьми постоянно были на воздухе. Практически никто не знал, что этот «свежий» воздух наполнен радиоактивным йодом в достаточно высокой концентрации. Впоследствии выяснилось, что радиоактивный йод покрывал всю территорию Белоруссии. Правда, период полураспада у него короткий, и вскоре он исчез, но последствия конечно же остались. В зоне радиоактивного загрязнения рак щитовидной железы встречается гораздо чаще, чем в других районах, и это прямое следствие аварии в Чернобыле.

— Значит, первое время вы пребывали в некоторой растерянности?



— Можно и так сказать. Нам нужно было любыми способами добывать информацию, чтобы действовать быстро, разумно и эффективно. Мы решили командировать В. Б. Нестеренко в Чернобыль. Он вылетел 30 апреля, а когда вернулся, я вновь собрал президиум Академии. Присутствовали все директора институтов. Василий Борисович подробно рассказал обо всём, что увидел и узнал. Он был потрясён. В какой-то момент этот мужественный человек, много повидавший на своём веку, не смог сдержать слёз. Мы наконец поняли, что в Чернобыле случилась великая трагедия. С этого дня Академия наук максимально включилась в процесс, как бы выразиться точнее, минимизации последствий аварии. Прежде всего, надо было изучить, чем и насколько сильно загрязнена территория республики. Я возглавил Оперативную группу Академии наук, куда вошли сотрудники университета и Политехнического инсти-

Карта радиоактивного загрязнения изотопами цезия-137 после аварии на Чернобыльской АЭС в мае 1986 года.

туха, в общем, все, кто имел отношение к радиационной безопасности.

В пострадавшие районы быстро направили несколько машин со специальным оборудованием. С их помощью в течение июня была составлена подробная карта радиационного загрязнения Гомельской области, за июль — Могилёвской. Эти карты мы представили в Совет Министров и ЦК партии. В Совете Министров работал штаб по Чернобылю. Официально он назывался «Комиссия по преодолению последствий аварии на Чернобыльской электростанции». Часть штаба находилась в чернобыльской зоне. Время от времени руководители там менялись. Мы собирались раз в неделю, анализировали всё, что удалось сделать, и намечали, что в первую очередь необходимо предпринять дальше.

Приборов для определения радиации, особенно в продуктах питания — молоке, мясе и других, — практически не было. Поэтому мы срочно задействовали аппаратуру, которой располагала Академия. В Институте атомной энергетики решили организовать выставку приборов, необходимых для работы в зоне поражения. Кстати, в самом институте был комплекс, который позволял измерять радиоактивность почвы, разных продуктов и так далее. Мы сразу его задействовали. Аппаратура работала в три смены, нагрузка на неё была огромная.

Итак, организовали мы выставку. На неё приехало всё руководство республики, человек пятьдесят. Я воспользовался ситуацией и попросил срочно купить два таких прибора за границей. На это требовалось около пятидесяти тысяч долларов. Первый секретарь ЦК партии распорядился изыскать деньги и приборы купить. К сожалению, деньги так и не выделили. Я говорю об этом с горечью. Республика страшно пострадала, потеря составили миллиарды долларов, а каких-то пятидесяти тысяч на покупку очень нужных приборов не нашлось! Думаю, наверху, ни у нас, ни в Москве, до конца не понимали, насколько великая опасность нависла над людьми. Лишь позже пришло осознание того, что Чернобыль — это все-ре兹 и надолго.

— А вы всё понимали?

— Я — физик. Этого достаточно, чтобы оценить происходящее довольно быстро. Я связался с президентом Академии наук Украины Борисом Евгеньевичем Патоном, и мы договорились разработать совместную программу борьбы с последствиями аварии. Во второй половине 1986 года такая программа была создана. Она проработала пять лет, потом после корректировки действовала ещё столько же. Тогда же, в 1986-м, стало ясно, что Институт ядерной энергетики, который занимается радиацией, а не воздействием её на живую природу, не может в полной мере обеспечить безопасность людей, работающих в зоне поражения. Нужен был научный центр, который занимался бы этими проблемами. Но создать институт в то время было очень непросто. Требовались решения нашего правительства, потом союзных ведомств, в том числе и Совета Министров СССР. В общем, процесс долгий и трудоёмкий. У нас в Академии был Отдел геронтологии, и я предложил создать на его базе Институт радиобиологии. Совет Министров БССР поддержал меня, и я вышел с предложением в президиум Академии наук СССР. Президентом тогда был Анатолий Петрович Александров. Он считал, что открывать НИИ несвоевременно. Но меня активно поддержали Георгий Константинович



Член-корреспондент НАН Беларуси Василий Борисович Нестеренко.

Скрябин, учёный секретарь Академии, и Александр Александрович Баев, академик-секретарь Отделения биологических наук. На заседании президиума Академии нечасто бывает, чтобы возражали президенту, но на этот раз именно так и случилось. Было принято решение о создании Института радиобиологии. И я посчитал, что своё дело довёл до конца.

— Вы ушли с поста президента Академии наук Белорусской ССР вскоре после чернобыльских событий. Почему?

— Я отработал четыре срока на этом посту. На пятый уже не баллотировался. В марте 1987 года состоялись выборы нового президента. Им стал Михаил Владимирович Мясникович. Я же занялся наукой. Уехал в Москву, работал в ФИАНе, а в Минске продолжал заведовать лабораторией. После моего ухода неожиданно уволили директора Института ядерной энергетики В. Б. Нестеренко. Это было несправедливо. Я считаю, что его вклад в ликвидацию последствий аварии в Чернобыле огромен. И сегодня он активно занимается этими проблемами, особенно профилактикой заболеваний у детей.

— Естественно, всё, что связано с Чернобылем, в Беларуси воспринимается болезненно.

— В своё время это было так. В последние годы тревога ослабла, даже появилась успокоенность какая-то. Приходится констатировать: пострадала огромная территория, часть её вообще выведена из пользования, потому что она заражена радиоактивными трансуранными изотопами, которые

живут тысячи лет. Это тяжёлая гиря. Избавиться от неё невозможно, её надо нести. Я, честно говоря, не вижу, что бы могло кардинально изменить ситуацию.

— Вы часто бывали в поражённых зонах?

— Конечно. Я ведь был депутатом Верховного Совета СССР как раз от тех пяти районов, которые сильнее других пострадали от Чернобыльской аварии. Выезжал туда регулярно. Встречался с людьми. Мне постоянно писали избиратели. Так что ситуация я знал хорошо. По возможности старался помочь. Довольно часто это удавалось, так как ко мне прислушивались и с мнением моим считались.

— Как вы относитесь к строительству атомной станции в Беларуси?

— Я знал, что такой вопрос обязательно будет, и думал, как ответить. Простого ответа у меня нет. Авария на АЭС случилась не на территории Беларуси, а пострадали мы. Сегодня атомные станции работают рядом с границами нашей страны: одна — под Смоленском, другая — в Литве. Кстати, Польша и Литва собираются строить общую атомную станцию. На мой взгляд, уже не имеет особого значения, где строить станцию. Если случается авария, она затрагивает всех, вне зависимости от того, стоит станция на вашей территории или нет. Так что надо исходить из экономической целесообразности и эффективности. С этой точки зрения атомная станция Беларуси нужна. Но, конечно, в первую очередь следует думать о безопасности.

— Вы прошли войну с начала и до конца: подпольщиком, партизаном, а потом солдатом Советской армии. Можно ли сравнивать войну и Чернобыльскую трагедию?

— Нет. Война — это война. У войны свой счёт. Достаточно побывать в Хатыни, чтобы хотя бы чуть-чуть прикоснуться к ней.

Война страшнее Чернобыля во много раз. Её цена для Беларуси — два миллиона триста тысяч человеческих жизней. Каждый четвёртый погиб. Разве можно что-либо сравнить с этим?

— У вас за плечами долгая и трудная жизнь. А что вспоминается в первую очередь?

— В мою бытность президентом Академии наук БССР она развивалась очень быстро. Её признали во всём мире, я уже не говорю о Советском Союзе. У нас работал дружный коллектив, открывались новые институты, велись актуальные исследования. Так прошло целых 18 лет! Это были лучшие годы жизни, и они вспоминаются прежде всего.

— Вас в Москве иногда называли «партизаном в науке». Вы знали об этом?

— Конечно. Я думаю параллель здесь такая: партизанский отряд всегда сам принимал решения, особенно на первом этапе войны. Когда немцы окружали, надо было сражаться, согласовывать решения с центральным штабом времени не было. Вот каждый и действовал по своему усмотрению. Это только когда «рельсовую войну» начали, можно было спланировать совместные действия. Каждый выбирал себе дело по силам и умению. Я хорошо рвал поезда.

— Сколько их на вашем счету?

— Официально — три взорванных эшелона. Это по донесениям, а реально больше десяти. Кроме того, мы ставили мины на шоссейных дорогах. В нашем партизанском полку я командовал взводом, хотя был рядовым и не обученным, да и образование — только средняя школа, а под моим началом был старший лейтенант. В партизанах людей оценивали не по званиям, а по делам.

— Как и в науке?

— В ней то же самое...

АКАДЕМИК МИХАИЛ МЯСНИКОВИЧ: СТАРТОВАЯ ПЛОЩАДКА — ЗПАНИЕ!

Иногда не только полезно, но и просто необходимо оглядываться в прошлое. Иначе трудно понять и оценить то, что было вчера и есть сегодня. В первую очередь это касается науки, её влияния на судьбы людей, общества и всего государства.

Пример развития науки Беларуси поучителен для всего постсоветского пространства. В этом я каждый раз убеждаюсь, когда доводиться бывать в Минске. Впрочем, на этот раз разговор стоит начать с Киева, где в ноябре 2003 года состоялась Юбилейная сессия МААН — так именуется Международная ассоциация академий наук. По сути дела, МААН — это та же Академия наук СССР, куда входили

все республиканские академии. Ассоциация всеми силами пытается сохранить всё полезное и передовое, что было в АН СССР, но, честно говоря, удается это не очень хорошо...

Пять лет назад организации исполнилось 10 лет. В Киев приехали президенты всех академий наук теперь уже независимых государств. Они делились размышлениями о судьбах науки после распада СССР. Выступление президента Национальной академии наук Беларуси М. В. Мясниковича запомнилось своей откровенностью и даже некоторым оттенком трагичности. Мне показалось, что он произносит своеобразный реквием

науке. Правда, в речи звучали привычные фразы о том, что начинается реформа и есть большие надежды на изменения к лучшему. Однако эти слова затерялись в негативных оценках и выводах.

Вот фрагмент того выступления:

«Научному сообществу Беларуси довелось пережить многократное сокращение расходов на науку, тяжёлые формы информационного голода, «утечку мозгов» из республики, свёртывание ряда перспективных научных исследований, старение материально-технической базы и кадров науки. Кроме этого, мы испытали ещё целый ряд негативных последствий, вызванных вынуждением из интегрированного научного комплекса, каким являлась АН СССР, и потерей заказов военно-промышленного комплекса».

В детальном анализе состояния науки в Беларуси, который представил коллегам академик Мясникович, прозвучала одна оптимистическая информация. Он сказал:

«Сейчас появилось общественное понимание того, что для нашей страны, не имеющей больших природных и трудовых ресурсов, наиболее правильным, а скорее всего, единственно возможным путём развития и даже выживания является создание национальной инновационной системы, ядром которой может стать отечественная наука».

Тогда эта мысль показалась мне вполне обыденной, ведь каждая академия стремилась стать лидером в развитии общества. Однако подобные призывы власть не слышала (или делала вид, что не слышит!). Потребовалось ещё немало лет, чтобы слова «инновации», «нанотехнологии», «использование достижений науки» и другие начали звучать с политических трибун. В Беларуси эти слова приобрели практический смысл раньше, чем в других постсоветских государствах. Интерес к достижениям этой страны в научной сфере и привёл меня в кабинет президента Национальной академии наук (ныне он называется Председатель президиума) академика Михаила Владимировича Мясниковича. Я сразу же поинтересовался:

— Хочу спросить вас как человека, а не как учёного, занимающего столь высокую должность (ведь частенько мнения обычного человека и чиновника расходятся, так как первый просто живёт, а второй старается не перечить власти): вы действительно искренне считаете, что судьба Беларуси, её экономики, а следовательно, и народа зависит в первую очередь от развития науки?

— В вашем вопросе уже есть часть ответа. Но чтобы понять, насколько широки сегодня интересы науки Беларуси, нужно



Президент Национальной академии наук Беларуси Михаил Владимирович Мясникович.

проанализировать тот путь, который она уже прошла. Действительно, мы располагаем большим интеллектуальным потенциалом, и в силу всех обстоятельств — внутренних и международных — просто грех им не воспользоваться. Преступно было бы не развивать его и совершенно неправильно не востребовать в нужном месте и в нужное время. Мне кажется, время как раз пришло. В стране наступила стабилизация. Безусловно, это далось непросто. Мы не пошли на разрушение крупных предприятий, так как понимали, что за ними выигрыши в конкурентной борьбе. Страна, хотим мы этого или нет, обречена заниматься торговлей, потому что производит приличный валовой продукт, а внутренний рынок у нас небольшой.

— По-моему, в вас сейчас говорит экономист. Но для решения таких вопросов разве достаточно одной экономики?

— По большому счёту, недостаточно. Но без неё нельзя понять, почему нас интересуют и космос, и атомная энергетика, и нанотехнологии, и другие передовые отрасли науки. Экономический рост достигался до сих пор пусть на обновлённых, но всё же на традиционных производствах. Сейчас перед страной стоит задача инновационного развития. Таким образом, пройдя стадию стабилизации и экономического роста, мы выходим на более высокий уровень, когда рост экономики и благосостояния граждан обеспечивается на принципиально новой экономической базе. Должны быть новые заводы, новые производства, новые



Заместитель Председателя президиума НАН Беларусь В. И. Тимошпольский рассказывает о проекте двухблочной атомной электростанции с реактором ВВЭР-1000, строительство которой в скором времени начнётся в республике.

деятельности. Это относится и к науке и к учёным.

— От учёного в этом случае требуется инициатива, понимание нужд общества, то есть науке нельзя замыкаться в самой себе. Разве не так?

— Каждый учёный служит обществу. Иначе его труд остаётся невостребованным.

— **А наука в целом?**

— Если рассматривать науку как некую технологическую систему по производству знаний, то её развитие может быть эволюционным и революционным. То и другое необходимы на разных этапах развития. Сейчас речь идёт о «скачке», именно поэтому надо правильно определить приоритетные направления исследований. Этим и занимается президиум НАН Беларусь. Мы выделили 11 программ.

— **От космоса до микроэлектроники?**

— Диапазон широкий, но направления определены чётко. Я не идеализирую созданную систему, однако приданной модели уже можно говорить о единстве науки и экономики, а следовательно, об успехах инновационного развития.

— **Издавна представление о Беларуси, было, на мой взгляд, ошибочным. Бульба, болота, деревни с покосившимися хатами, нищета. А ещё война, на которой погиб каждый четвёртый житель страны. Лишь совсем недавно численность населения превысила довоенную. А вы говорите о самодостаточности, об интеллекте, о причастности к мировой элите и даже о лидерстве среди стран, появившихся после распада СССР. Откуда это всё? Где искать истоки формирования нового мировоззрения?**

— Боюсь, что меня обвинят во всех грехах, но считаю, что решающую роль сыграли два фактора — это трудолюбие людей и законопослушание. Я не отмечаю ни духовные принципы, ни стремление делать что-то полезное и не кричать об этом. Дело или есть, или его нет. Иного не дано. Я рассматриваю нынешний этап как очередной виток развития моей страны.

Давайте вспомним историю. Возьмём довоенный период. Страна была аграрной. После войны начала развиваться

технологии и новые материалы. Иначе мы не сможем удержать даже ту планку экономического роста, которую уже достигли. Кстати, не все новые технологии можно купить, даже в том случае, если есть деньги. Предположим, что нам удалось и деньги достать, и купить новое производство, но вслед за этим придётся покупать за рубежом и специалистов, которые будут объяснять нам, что и как делать. Мне кажется, народ Беларусь уже прошёл те фазы экономического и социального развития, когда нужно использовать интеллект, заимствованный за рубежом.

Наша государственная инновационная программа — это свыше сотни новых предприятий и более 350 производств в составе действующих предприятий. Вот вам пример. На металлургическом заводе создали производство бесшовных труб. Для этого понадобилось построить несколько больших цехов, по сути дела, самостоятельный завод. Однако он входит в состав известного предприятия. Выгода от такой модернизации очевидна. Кстати, модернизация будет вестись практически на всех предприятиях Беларуси. Эта программа рассчитана до 2010 года. Хочу отметить, что около 70 процентов проектов основано на отечественных научных разработках. Так что для учёных это высочайшая ответственность и одновременно востребованность их труда, о чём сейчас так много говорят. Национальная инновационная система Республики Беларусь предусматривает вполне конкретные планы. Мы не собираемся заниматься всем подряд и поэтому чётко определили приоритеты. На мой взгляд, выстроена достаточно стройная система, которая позволяет реализоваться каждому хозяйствующему субъекту и каждому виду

мощная индустрия — поднялось тяжёлое и сельскохозяйственное машиностроение, автомобилестроение и так далее. В конце 1960-х годов принимается решение о том, что республике нужны новые технологии. И у нас появились «Интеграл», «Горизонт», «Витязь», другие аналогичные предприятия. Был создан замкнутый цикл микроэлектроники: собственная элементная база, платы; развивалось приборостроение, производство оборудования, строились телевизионные заводы, создавалась вычислительная техника. Появилось много предприятий, которые формировали новое лицо белорусской нации: это уже не аграрии, это уже машиностроители, люди в «белых халатах» со специальным высшим образованием. У нас появился Университет информатики и радиоэлектроники, другие новые высшие учебные заведения. И вот уже защищаются диссертации по новым направлениям, появляются кандидаты и доктора наук, академики. Таким образом, была создана совершенно иная структура народного хозяйства Беларуси. Сейчас мы вышли на новый виток развития.

— Но ведь не всегда ясно, куда приведут эти новые витки, новые пути развития?

— Мы не идём на ощупь. Цели видны довольно отчётливо, вот только на пути встречается немало трудностей, и каждый раз они возникают довольно неожиданно...

— Вы имеете в виду неудачный запуск первого спутника Земли, созданного в Беларуси?

— Это лишь небольшая задержка. Запуск спутника — своеобразное подведение итогов прошлой работы и устремлённость в будущее. Именно так мы расцениваем случившееся. По космической дороге мы пойдём обязательно. Центр дистанционного зондирования Земли у нас уже действует. Мы до сих пор продолжаем поставлять ряд микросхем на российские космические и ракетные комплексы. Речь не идёт о престиже страны. Только во имя этого не следует заниматься космическими программами. Дело в том, что некоторые проекты, связанные с космосом, у нас могут осуществляться гораздо эффективней, чем в других странах. Недавно вместе с руководителями Роскосмоса, группой главных конструкторов и научных сотрудников ряда институтов мы провели своеобразную «мозговую атаку» по нашей космической программе. Было приятно, что все вопросы мы обсуждали как равноправные партнёры.

Плуг новой конструкции, созданный в Научно-практическом центре НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, благодаря совершенной геометрии не наносит вреда плодородному слою почвы и экономит топливо работающего с ним трактора.

— Я знаю, что советником по науке в Посольстве Республики Беларусь в Москве работает космонавт Пётр Климук. Есть ли у него шансы стать членом Академии? Я, например, очень рад, что в Российскую академию наук избраны два космонавта — Валентин Лебедев и Виктор Савиных. Считаю, что участие таких людей в работе любой академии наук очень полезно.

— Пётр Ильич Климук — известный и любимый в Беларуси человек. Он не только прославленный космонавт, но и доктор наук, много лет руководил Центром подготовки космонавтов. Климук не паркетный теоретик, а человек, который всё пощупал своими руками. Три собственных полёта плюс серьёзная исследовательская подготовка — этот опыт бесценен. Так что с вашим пожеланием я согласен...

— Перейдём к Чернобылю. После аварии у меня было ощущение, будто каток прокатился по Беларуси. Может быть, не в такой степени, как Великая Отечественная война, но всё-таки на долю народа выпали очень тяжёлые испытания. А чем выпало заниматься вам?

— Я работал тогда секретарём Минского горкома партии. Вспоминаю тяжелейшие моменты, связанные с переселением людей из пострадавших районов. Мы принимали детей, беременных женщин, стариков и больных. Размещали их в пионерских лагерях, в профилакториях. Конечно, это было страшное время. Лето, солнечная погода, никаких бомбёжек и артиллерийских канонад, и при этом тысячи беженцев. Случалось, что матери искали своих детей, потому что их посадили в разные вагоны и отправили в разные населённые пункты. Это напоминало войну, хотя и весьма отдалённо. А потом меня назначили министром жилищно-коммунального хозяйства. На долю этого министерства и всех, кто в нём работал, свалились все первейшие житейские заботы.

— Надо было добывать чистые продукты?

— Их тоже. Но продукты всё же можно было доставить из тех районов, которые не пострадали. А где взять чистую воду? Ведь





Академик НАН Беларуси Евгений Фёдорович Конопля.

Тот, кто так говорит, глубоко ошибается! Я могу на примере нашего Института радиобиологии доказать обратное. Хочу вспомнить его директора — академика Евгения Фёдоровича Коноплю. Прекрасный учёный, человек и патриот, он все силы отдаёт тому делу, которому служит. Когда было принято решение о том, что вся чернобыльская наука концентрируется в Гомеле, он вместе со своими сотрудниками переехал туда. В Минске у него было всё, что нужно для хорошей жизни, но он без тени сомнения переезжает в Гомель, потому что верно понимает значение науки и её роль в жизни людей. Вместе с ним перебрались 25 человек, все учёные со степенями и званиями, известные люди, и там достаточно быстро организовали крупный научный центр. Теперь на основе данных, которые там получают, уточняются планы по минимизации последствий Чернобыльской катастрофы, которые каждый год принимает наше правительство.

— Конца этим планам не предвидится?

— К сожалению, последствия аварии тяжелы и глубоки. Ещё рано говорить, что они ликвидируются. Сейчас идёт изучение влияния малых доз радиации на человеческий организм в течение длительного периода. Благодаря научным исследованиям, медицине, профилактическим мерам мы избежали трагических последствий. Однако ослаблять внимание к этим проблемам нельзя ни на секунду. Хочу подчеркнуть, что мы должны знать о влиянии радиации всё и не должно быть никаких иллюзий в этой области.

— Особенно если учитывать, что в Беларуси предполагается построить атомную станцию? Как родилась эта идея?

— Идея не нова. Я, когда ещё был председателем Госплана БССР, отстаивал в союзных органах строительство АЭС у нас в республике.

— Это было ещё до Чернобыля?

— И до и после. Союзное правительство рекомендовало нам не отказываться от строительства атомной станции, невзирая на случившееся в Чернобыле. Более того, специалисты убеждали тогда, что речь идёт о суперсовременной станции, исключительно безопасной и надёжной. Если раньше считалось, что в Беларуси нет необходимости строить АЭС, так как рядом располагались мощные станции — Чернобыльская, Смоленская, Игналинская, то после аварии всё изменилось. Из-за того, что республика так сильно пострадала, её энергетические интересы должны были стать приоритетными — такой точки зрения придерживалось руководство СССР. Однако у нас властвовал «чernobylskiy

надо пить, стирать, умываться. Помню, в начале осени 1986 года в Гомеле почти началась паника. Специалисты предполагали, что произойдёт смыв радионуклидов в реку Сож — основной источник водоснабжения в городе, — а оттуда они будут распространяться по городу, в котором живут более полумиллиона человек. Всё население думало, что весной нельзя будет пользоваться городским водопроводом. Доходило до того, что люди закатывали воду в трёхлитровые банки и делали запасы впрок, будто огурцы солили или помидоры. Может быть, сейчас это выглядит наивно и даже смешно, но тогда было совсем иначе.

— **И как же удалось побороть страх?**

— Тогда было слишком мало известно о миграции радиоактивных веществ. Отсюда и тревожные предположения, и страх. Нам пришлось действовать быстро. За зиму спроектировали и построили артезианский водозабор. Обычно на это требовалось не менее пяти лет! К счастью, наши тревоги не оправдались — качество воды в реке Сож было нормальное. Ну а артезианская вода не помешала, ею и сегодня Гомель снабжается.

— **Насколько я знаю, вода — лишь одна из многочисленных забот, с которыми вы тогда столкнулись?**

— Конечно. Важнейшая проблема — посёлки и подъезды к ним. Дороги повсеместно грунтовые, везде песок. Прошла машина, подняла пыль — и цезий, и стронций, и все другие радиоактивные «радости» повисли в воздухе, а потом легли на сады, на огороды, на людей, не щадя ни детей, ни взрослых. Укатывали дороги в асфальт. Мыли всю технику. Представляете, на сколько гигантской была работа!?

— **Была? Она что, закончилась?**

— Нет, конечно. Это не прошлое, а настоящее. Сейчас часто приходится слышать, что чернобыльская наука «вырождается».

синдром». Рана очень сильно кровоточила, поэтому навязывать людям строительство АЭС было невозможно.

— Терпеть ситуация изменилась?

— Конечно. Сегодня в мире много достаточно хороших проектов. В первую очередь по надёжности и безопасности. Мы понимаем, что без атомной энергетики нам не прожить. При сумасшедшем росте цен на энергоносители иного не дано. Ещё в 2004 году, а потом и в 2005-м мы входили в правительство с предложением построить атомную станцию, но там медлили. Сейчас решение принято. Проводится большая работа, связанная с выбором площадки для АЭС и поставщика оборудования. Но мы постоянно помним, что в этой области нужно работать осторожно.

— Я понимаю, что атомная энергетика нужна и в электроэнергии Беларусь очень нуждается. Но мы всё-таки идём к Союзному государству. Наши страны должны жить вместе — это очевидно каждому. По крайней мере, мне, потому что я полубелорус, полурусский. Мать из Кричева, а отец орловский. Так вот, на границе с Беларусью стоит мощная Смоленская АЭС. Есть город, есть специалисты. Почему бы там не построить блок-миллионник и не дать энергию в Беларусь? Это ведь разумно. В чём же загвоздка?

— Мы не исключали и до сих пор не исключаем вариант развития Смоленской АЭС при помощи Беларуси. Кстати, рассматривалась и Калининская АЭС, которая сейчас достраивается. Я считаю, что эти проекты ещё не положены на полку. Думаю, к ним можно будет вернуться.

— Всё зависит от того, как будут развиваться интеграционные процессы?

— Политические процессы иногда замедляют экономические, а этого допускать нельзя.

— Я слышал о конкурсах, о привлечении иностранных фирм, в частности американских и французских. Конечно, это международная практика, но всё-таки я не допускаю, что АЭС в Беларуси будут строить, к примеру, французские специалисты.

— Почему?

— Ну хотя бы потому, что нашим специалистам придётся учить французский язык...

— Аргумент серьёзный, однако есть реальность, и с ней нельзя не считаться. К примеру, сегодня зачастую выгоднее купить электроэнергию за границей, чем производить её на мощностях, которые сооружались сразу после войны. Поэтому нам надо создавать новые мощности, в том числе и АЭС. Но атомная энергетика — это я вам как учёный хочу сказать — уже не завтрашний день и даже не сегодняшний.



На руках у сотрудницы Научно-практического центра НАН Беларусь по животноводству козочка с изменёнными генами, которая будет давать молоко, содержащее белок грудного женского молока лактофелин.

Мы активно ведём работы в области водородной энергетики, и некоторые элементы её уже внедряются. Всё не обязательно ждать чудо-автомобиль, который будет заправляться водой, а надо учиться получать водород и хранить его. Кстати, когда у нас будет атомная станция, то и на ней можно будет добывать водород за счёт избытка энергии в ночное время. Так что водородная энергетика — это реальность. В общем, мы пытаемся решать проблемы энергетики комплексно.

— Надежды на успех есть?

— Думаю, да! И у нас и у россиян уже появились приличные топливные элементы. Правда, коэффициент полезного действия их ещё недостаточен, но уже ясно, в каком направлении идти. Не надо забывать и об альтернативных источниках — солнце, ветер, орбитальные комплексы, наконец, биотопливо, о котором сейчас много говорят и довольно широко используют.

— Но ведь если мы перейдём на биотопливо, то оставим человечество голодающим! То, что американцы используют биомассу в двигателях автомобилей, уже сейчас почувствовали на себе люди во многих регионах планеты, а если это направление будет развиваться, то Африке и Азии грозит вполне реальный голод.

— Понятно, что хорошо питаться должен не только «золотой миллиард», но и остальные пять миллиардов. Поэтому вопросов об использовании любых ресурсов — минеральных и продовольственных — немало, и их должна решать прежде всего наука. Надо ко всему подходить разумно — это обязанность науки. Вот почему государство должно на неё опираться!

г. Минск. Апрель 2008 года.

ОТОПЛЕНИЕ ТОЛПОЙ

К 2010 году около Центрального вокзала Стокгольма будет построено офисное здание площадью 4000 квадратных метров, отапливаемое теплом вокзальных пассажиров. Ежедневно через вокзал проходят 250 тысяч человек, каждый из них выделяет примерно 100 ватт тепла. Это тепло через систему вентиляции вокзала, снабжённую тепловыми насосами, будет поступать в соседнее здание, что сократит расходы на его обогрев на 20%.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТАКСИ

В лондонском аэропорту Хитроу начинаются испытания автоматической системы такси для связи между разными терминалами аэропорта. Восемнадцать электромобилей грузоподъёмностью по 500 килограммов (четыре пассажира с багажом) ездят по специальным железобетонным «лоткам», на дне которых нанесены ориентиры для автопилота. Управление такси не сложнее, чем управление лифтом. Пассажир, сев в вагончик, должен ткнуть пальцем в карту аэропорта, и машинка доставит его в нужный пункт

со скоростью до 40 километров в час. Пока длина сети бетонных дорожек в Хитроу составляет 3800 метров с пятью станциями.

Если испытания пройдут успешно, флот автоматических такси расширят до 400 единиц, сеть дорожек в Хитроу продлят, а к 2011 году систему распространят и на другие британские аэропорты.

ДОИСТОРИЧЕСКИЙ ЧЕЛОВЕК НЕ БЫЛ БОСЯКОМ

Кости древнего человека, найденные в пещере недалеко от Пекина, свидетельствуют, что уже сорок тысяч лет назад существовала обувь.

Обувь с твёрдой подошвой изменяет кости стопы. Пальцы ног становятся короче и прямее, чем у людей, постоянно ходящих босиком. Кости стопы древнего китайца сравнили с соответствующими костями современных американцев, индейцев доколумбовой Южной Америки, ходивших босиком, и костями доисторических эскимосов, из-за холодного климата всегда носивших обувь. Сравнение показало, что человек, скелет которого найден в пещере, пользовал-

ся какой-то обувью — возможно, просто дощечками, прикреплявшимися к стопе ремешками.

ЗАСПИННЫЙ ПОМОЩНИК

В университете японского города Нагоя сконструирован робот, помогающий закреплять плитки или панели на потолке. Робот надева-



ется на спину, как рюкзак, а его единственная рука пристёгивается к левой руке рабочего (см. фото). Робот автоматически удерживает панель на месте после того, как человек подведёт её к нужной позиции. Правой рукой в это время рабочий закручивает шурупы, укрепляя панель на потолке.

ЧАЙ И МОЗГ

На международном симпозиуме «Чай и здоровье человека», проходившем в Вашингтоне (США), израильские исследователи сообщили, что антиоксиданты, содержащиеся в зелёном чае, способны реанимировать больные нервные клетки. Нейроны мышей, на которых моделировали болезнь Паркинсона, прибавили в объёме, их съёжившиеся отростки расправились и завязали новые контакты с окружающими клетками. Дозы антиоксидантов, использовавшиеся в этих опытах, соответствуют для человека трём-четырём чашкам зелёного чая в день.

Американские психологи показали, что редкая аминокислота теанин, содер-



жащаяся в зелёном чае, способствует концентрации внимания. Испытуемые должны были наблюдать за символами, мелькающими на экране компьютера, и нажимать на кнопку при появлении определённого символа. Перед этим они выпивали стакан чистой воды, воду с добавкой теанина, воду с кофеином или воду с тем и другим веществом. Оказалось, что вода сама по себе, добавка только теанина или только кофеина не влияют на результаты. Но теанин с кофеином значительно улучшают внимание, и этот эффект держится потом более трёх часов. Дозы теанина в этих опытах соответствовали 4—5 чашкам чая, а кофеина — 3—4 чашкам.

КОЙТОВ БУДУТ КОРМИТЬ ШОКОЛАДОМ

Для человека шоколад неядовит. Но некоторые содержащиеся в нём вещества, так называемые метилксантини (к ним относятся кофеин, теобромин и теофиллин), ядовиты для многих животных. Например, для собаки размером с немецкую овчарку смертельной дозой могут быть 240 граммов тёмного шоколада (для взрослого человека — килограммов 40). Учитывая, что к метилксантинам чувствительны и родственники собак, американский химик Джон Джонстон предложил травить шоколадом койотов. Эти хищники из семейства собачьих режут скот и ежегодно наносят ущерб хозяйству США в 44 миллиона долларов. Изучив токсичность разных типов шоколада, Джонстон всё же решил ограничиться двумя представителями метилксантинов — кофеином и теобромином, тем более что их можно синтезировать химическим путем, а не получать из недешёвых какао-бобов. Смесь проходит сейчас полевые испытания.

Кстати, опрыскивание огорода раствором кофеина убивает слизней, а экстракт из какао-бобов убивает бактерию, вызывающую язву желудка, и тормозит рост болезнестворных штаммов кишечной палочки.

ОТКУДА КРЫСЫ?

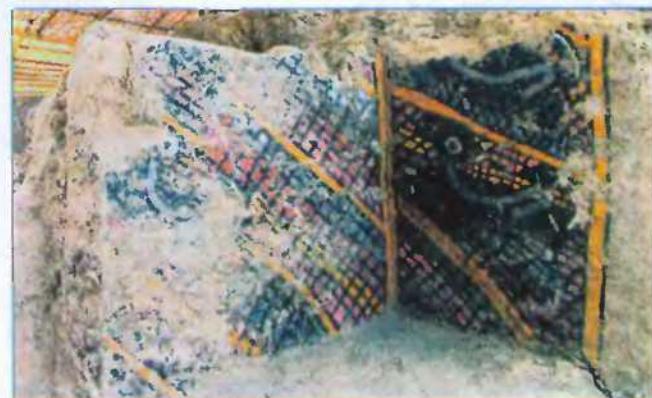
Исследование проб ДНК чёрной крысы из 76 регионов 22 стран мира показало, что этот вид расселялся по Земле четырьмя волнами. Первая волна 20 000 лет назад вышла с запада Индии, достигла Ближнего Востока, а оттуда проникла в Европу. Это движение, видимо, было связано с передвижениями человека, когда возникла и расширялась торговля между разными племенами в неолите и бронзовом веке. Эта же линия позже распространялась с человеком в Африку и Америку. Крысы, пошедшие на восток, прибыли сначала в Китай, потом в Японию, на Филиппины, в Индонезию и на Тайвань, а оттуда в Микронезию.

Это исследование, выполненное австралийскими зоологами, поможет проследить за дальнейшими передвижениями грызунов и объяснить, почему некоторые переносимые ими

болезни более распространены в одних странах, но редко встречаются в других. Возможно, разные линии крыс несли разные микрорганизмы.

ДРЕВНЕЙШИЕ ФРЕСКИ АМЕРИКИ

На северном побережье Перу археологи раскопали храм (верхний снимок), возведённый из обожжённых кирпичей около 4000 лет назад огнепоклонниками. Около алтаря найдена фреска с изображением сцен охоты (нижний снимок), одна из древнейших на американском континенте. Нарисованы два оленя, пойманные сетями. Использованы пять минеральных красок: красная, жёлтая, белая, черная и серо-голубая. Хорошая сохранность изображения объясняется тем, что после многих лет служения в храме его по каким-то причинам перестали использовать и засыпали землёй.





ЭКОНОМНЫЙ ТРОЙНИК, УМНАЯ ВИЛКА

Одна из английских фирм выпускает тройник для включения в сеть компьютера и его периферии (см. фото). После включения компьютера кнопкой на его корпусе тройник через пять секунд подаёт энергию на монитор и принтер, а после отключения, опять-таки выждав пять секунд, выключает эти вспомогательные устройства. Так хозяин компьютера избавляется от необходимости нажимать лишние две кнопки и может не заботиться о том, что приборы, оставшись в дежурном режиме, зря тратят какое-то количество ватт.

Начинается выпуск изобретённой в университете Суссекса системы слежения за потреблением энергии в быту. В обычную электрическую вилку встроен миниатюрный измеритель мощности, передающий по радио результаты измерения на монитор — коробочку, которую можно повесить в прихожей. Каждый электро-прибор, включённый в сеть через такую вилку, постоянно сообщает о потребляемой им мощности. Это позволяет следить за исправностью техники и не допускать лишних расходов энергии. Уходя из дома, можно бросить взгляд на монитор и убедиться, выключены ли электроприборы.

В качестве эксперимента министерство энергетики США оборудовало 112 домов в штате Вашингтон устройствами, которые регулируют электрическое отопление в

доме с учётом меняющейся стоимости электроэнергии. Сведения об изменениях цены прибор получает каждые пять минут, а цена зависит от того, каков спрос на энергию в данный момент. Предварительно владелец дома должен ввести в прибор желаемую температуру в комнатах и указать, на сколько градусов он разрешает её понизить в случае подорожания энергии. За год экономия расходов на электричество в экспериментальных домах составила 10%.

ОБЕЗЬЯНЫ — НЕ МЕЛОМАНЫ

Психологи из Массачусетского технологического института и Гарвардского университета предлагали мартышкам и тамаринам (небольшие южноамериканские обезьяны) выбор между двумя камерами, в которых проигрывалась музыка. Музыка предлагалась разная: колыбельная с темпом 65 тактов в минуту либо электронная музыка стиля «техно» с темпом 369 тактов в минуту. Две трети времени обезьяны проводили в помещении с колыбельной мелодией. Когда же им предложили выбор между тремя камерами с колыбельной, концертом Моцарта и без всякой музыки, обезьяны предпочли тишину. В аналогичных опытах с людьми участники выбирали музыку, особенно часто — колыбельную. Учёные считают, что человек обладает врождённой любовью к музыкальным звукам. Ранее в подобных же опытах доказана любовь к музыке у певчих птиц.

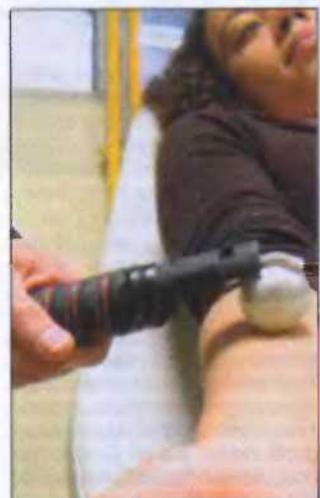
ЧЕСНОК И МЫШЬЯК

В многих районах Индии и Бангладеш подземные воды загрязнены природными соединениями мышьяка, и местное население постоянно получает с питьевой водой малые дозы яда. Индийские учёные из Института биохимии в Калькутте обнаружили, что чеснок может защитить от отравления. Они давали крысам ежедневную дозу мышьяка в воде, примерно равную той, что получают люди в Бангладеш и Запад-

ной Бенгалии. У крыс, которые вместе с тем получали экстракт чеснока, содержание мышьяка в крови и печени было снижено на 40%, а его выведение через почки оказалось повышенено на 45% по сравнению с крысами, не получавшими чеснока. Биохимики рекомендуют людям, живущим в местностях с большим содержанием мышьяка в почве, в день съедать две-три долблеки чеснока. Предполагают, что серосодержащие соединения чеснока изгоняют мышьяк из тканей и органов.

ТИХИЙ ШЕЛЕСТ ГЛАДКОЙ КОЖИ

Реклама косметических кремов утверждает, что они увлажняют кожу и делают её



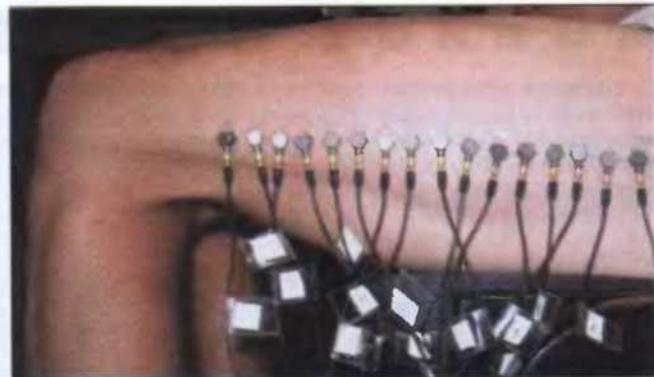
более гладкой. Но можно ли как-то измерять гладкость кожи и её изменения, чтобы объективно судить о действенности крема?

Вопросом занялись французские специалисты из Лаборатории трибологии (трибология — наука о трении) в Лионе. Они обратили внимание на то, как по-разному шелестит сухая и нормальная кожа, если провести по ней пальцем. Учёные создали акустический датчик с пластмассовым шариком на конце. Внутри шарика — микрофон, улавливающий характерные звуки, спектр частот которых говорит о свойствах кожи. Теперь эффективность косметики можно измерить.

ФОНОТЕКА МУСКУЛОВ

Напрягаясь, мышцы звучат, так как отдельные волоконца, чтобы не устать, то сокращаются, то расслабляются. Этот низкий звук вроде жужжания можно услышать, заткнув пальцами уши и стиснув челюсти.

Американский инженер Карим Сабра изучает эти звуки, чтобы наладить диагностирование болезней мышечной системы. Он наклеивает микрофоны на мышцу и регистрирует отдельно звук с каждого микрофона (см. фото). Сабра намерен собрать фонотеку со здоровыми мускулами, чтобы в дальнейшем отмечать изменения звука при болезнях. Такой диагноз не потребует ни рентгеновского облучения, ни сложных приборов.



БИОГОРЮЧЕЕ НЕВЫГОДНО

По оценке профессора Давида Пиментела из Корнельского университета (США), для производства одного литра спирта из кукурузы расходуется примерно 1,3 литра нефти, так как кукуруза для выращивания требует немало удобрений, пестицидов и других химикатов, которые делают в основном из нефти или с использованием энергии нефти. Кроме того, на нефтяном горючем работают сельскохозяйственные машины и средства транспорта, также участвующие в процессе. Поэтому в большинстве случаев замена бензина в автомобилях на биогорючее окажется невыгодной.

АСФАЛЬТ НА ПОСТНОМ МАСЛЕ

Австрийская фирма «Виалит-Асфальт» разработала рецепт асфальта на рапсовом масле. Эта добавка составляет от 2 до 20%. Так как растительное масло оказывает размягчающее действие на битум, можно применять более твёрдые

сорта битума, чем в обычном асфальте. В результате дорожное покрытие быстрее застывает после укладки и оказывается прочнее традиционного, так что менять и ремонтировать его приходится реже. Хотя рапсовый асфальт дороже обычного на 10%, как показало его применение в Австрии и Германии, в итоге он даёт экономию средств.

О ПОЛЬЗЕ СЕМЕЙНЫХ СКАНДАЛОВ

Массовое долгосрочное исследование 192 супружеских пар, проведённое в Англии, доказало то, о чём давно говорят психологи: подавлять гнев, скрывать своё раздражение опасно для здоровья. Перед началом исследования провели специальные психологические тесты, позволяющие выявить тех, кто не показывает свои отрицательные эмоции. Из 192 пар в 26 и муж и жена были слишком сдержанными. Через 17 лет изучены данные о случаях смертей во всех этих семьях. Оказалось, что смертность в «сдержанных» парах была вдвое выше, чем там, где супруги не стеснялись выяснять между собой отношения.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «New Scientist» (Англия), «Natur und Kosmos» (Германия), «American Scientist», «Science News» и «Science» (США), «Ça m'intéresse», «La Recherche» и «Le Journal du CNRS» и «Sciences et Avenir» (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из Интернета.

САМОЛЁТЫ И ГИПЕРТОНИЯ

Обследование 140 человек, живущих вблизи четырёх крупных европейских аэропортов, показало, что шум от ночных самолётов повышает у них кровяное давление, даже если люди привыкли к рёву турбин и не просыпаются от него. В среднем шум от проносящего самолёта повышает систолическое давление на 6,2 миллиметра ртутного столба, а диастолическое — на 7,4 миллиметра. Каждое увеличение ночного шума на 10 децибел повышает риск развития гипертонии на 14%. Медики рекомендуют запретить ночные полёты. В свою очередь инженеры советуют усилить звукоизоляцию окон у домов и спланировать зоны разворота для захода на посадку и выхода на курс поменьше от жилых кварталов.

ПЕРВАЯ МЕДУЗА

В штате Юта (США) палеонтологи нашли отпечатки медуз возрастом полмиллиарда лет. Они прекрасно сохранились (см. фото справа) и очень напоминают современных медуз. Под микроскопом можно даже рассмотреть на щупальцах батареи жгучих клеток.

В канадских сланцах известны ещё более древние медузы — им 680 миллионов лет, но они сравнительно примитивны.



СОЛНЦЕ И ВЕТЕР, ЛЁД

Энергетические проблемы с каждым годом обостряются во всём мире настолько, что правительства стран — больших и малых — возводят создание альтернативных источников энергии в ранг важнейших государственных программ. В нашей стране дефицита углеводородов пока нет, однако это вовсе не значит, что так будет вечно. Похоже, это начинают понимать всё большее число сограждан — от рядовых потребителей, до руководителей отраслей, регионов и государства.

О ветро-солнечных установках «ВЭУ-2000», созданных в конструкторском бюро «АТИК», журнал «Наука и жизнь» рассказывал дважды (№ 11, 2005 г.; № 5, 2006 г.). Всего несколько лет назад эти установки только начинали путь к потребителю, отнюдь не избалованному отечественной продукцией высокого качества. И за прошедшее время доказали, что выбор тех, кто отдал им предпочтение, оказался верным. Однако инженеры СКБ «АТИК» на достигнутом не останавливаются. Об их новых разработках и пойдёт речь в статье.

МАЛАЯ АЛЬТЕРНАТИВНАЯ

Напомним вкратце, что собой представляет установка. Во-первых, это ветрогенератор, полностью изготовленный из композиционных материалов по технологиям, которые до того применялись в основном в самолётостроении и оборонных отраслях. Оригинальные технические решения, заложенные создателями «ВЭУ-2000», позволяют генератору запускаться при скорости ветра всего 2,5 м/с

— устройств аналогичной ветровой чувствительности в мире практически не существует! — а с 3 м/с вырабатываемая электроэнергия уже начинает запасаться в аккумуляторах. Номинальная мощность ветроустановки — 2 киловатта, гарантированный уровень выработки электроэнергии — 2100 киловатт-часов в год при малых ветрах.

В полный комплект входит и батарея фотоэлементов: конструкторы рассчитывали установку таким образом, чтобы надежное снабжение электроэнергией сохранялось в течение двухсуточного штиля.

Вторая оригинальная составляющая — электронный блок управления, следящий за стабильностью работы установки, подзарядкой аккумуляторов, включающий и выключающий режим использования солнечных батарей, направляющий излишки электричества для накопления тепла в электронагреватель. Последняя модификация установки полегчала на 20 кг и дополнена оборудованием мониторинга, которое



«ВЭУ-2000», смонтированная на участке частного дома (Московская область). Батарея фотоэлементов размещена на крыше подсобного строения, приборы и оборудование — в подвале.





Посёлок Лижма, Карелия. Теперь и здесь на конец появился телефон-автомат.

километров от районного центра, никакой связи с ним не имеют. И вообще ни с кем не имеют. Даже мобильники ситуации не спасают, если территория не охвачена сетью ретрансляторов. А таких территорий в России...»

Местные власти над проблемой работают. Но одно дело протянуть линию от телефонизированного населённого пункта на тот же десяток километров в любую сторону и совсем другое — обеспечить связь таёжный поселок, куда и добраться-то посуху возможно только считанные месяцы в году. Однако связь нужна и там.

Выход нашёлся. Узнав о существовании «ВЭУ-2000», руководители нескольких регионов обратились в СКБ «АТИК» с просьбой обеспечить станции связи системами электропитания. Надёжными и дешёвыми в обслуживании. Не нуждающимися в регулярном снабжении топливом, частом ремонте оборудования и так далее. Просто чтобы стояла телефонная будка, из которой мог позвонить любой желающий, который до неё доберётся.

Обратились по адресу. На сегодняшний день по заказам потребителей, в числе которых крупнейшее на Дальнем Востоке ОАО «Дальсвязь», специалисты СКБ установили уже более 70 автономных ветро-солнечных станций, обеспечивающих энергией оборудование связистов. Телефон-автомат на таёжной поляне — это не метафора. Они

позволяет в режиме реального времени на дисплее компьютера следить за выработкой электричества в данный момент. Следует сказать, что блок мониторинга разработан отнюдь не только для того, чтобы избавить от ненужных волнений владельца, купившего «ВЭУ-2000» для электроснабжения своего дома (хотя это тоже совсем не лишнее), очём подробнее поговорим чуть ниже.

Главным достоинством установки следует считать то, что она обеспечивает устойчивое электроснабжение даже в регионах, где сильные, постоянные ветры случаются не так уж часто. Например, в Подмосковье. Самый последний пример: один из клиентов СКБ «АТИК» попросил смонтировать «ВЭУ-2000» на небольшом участке только что построенного дома на 4-м километре Каширского шоссе. Москва вроде совсем рядом, буквально рукой подать, а в ближайшем посёлке нет свободных энергетических мощностей и в обозримом будущем не предвидится. То-ненький проводок, протянутый от хорошего, доброго соседа, проблемы не решал. А вот установка — решила.

ТАКОФОН НА ТАЁЖНОЙ ПОЛЯНЕ

С 2005 года в России реализуется федеральная программа «Универсальная услуга связи». В её рамках намечено оборудовать средствами связи все населённые пункты страны. Хорошая программа, давно бы пора это сделать. Ведь даже сегодня жители огромного множества деревень и поселков, расположенных всего в каком-нибудь десятке



действительно практически там и стоят, передавая сигнал через спутники связи. Все приборы упакованы во всепогодный шкафтермос. Зимой он подогревается за счёт той же энергии солнца и ветра, летом вентилируется. А за работой оборудования следит блок мониторинга — в сущности, именно для этого он и был спроектирован. Проверить, как работает телефон, связисты могут, не выходя из своих кабинетов, в любой момент, затысячу километров от тайги поляны, с которой разговаривает абонент.

Понятно, что и станции сотовой связи, строящиеся в отдалённых местностях, обеспечиваются энергией точно таким же обра-

АЭРОСАНИ-АМФИБИЯ «ПРОЕКТ 17»

Основные данные		Двигатель Chevy 350	
Максимальный вес, кг	1800	Максимальная мощность, л.с.	330
Полезная нагрузка, кг	700	Максимальные обороты, об/мин	5500
Количество пассажиров	6—7	Количество цилиндров	8
Максимальная скорость по воде, км/ч	80	Топливо	Бензин АИ-92
Максимальная скорость по снегу, км/ч	80	Топливо	Смазывающая жидкость 10W30
Максимальная дальность хода по снегу, км	600—700	Охлаждение	Жидкостное

Габаритные размеры, мм		Кабина	
Длина	6100	Длина	3300
Длина без рулей	5600	Ширина	1500
Ширина	2100	Высота	1600
Габаритная высота	2300		

Аэросани-амфибия «Проект 17». Скорость по снежной целине — 100 км/ч...

зом — принципиальной разницы нет никакой. СКБ «АТИК» поэтому и продолжает строить для них ветроэнергетические станции. Среди заказчиков — крупные компании радиорелейной связи, например такой сибирский гигант, как ЗАО «Енисейтелеом».

Ещё одна «специальность» «ВЭУ-2000», пока не до конца востребованная, — обеспечение аварийным энергоснабжением объектов ЖКХ. В Казахстане, например, принят закон о том, что вновь строящиеся высотные дома должны в обязательном порядке снабжаться аварийными системами энергоснабжения, чтобы в критических ситуациях не останавливались лифты, работали связь, пожарная сигнализация и системы пожаротушения.

АМФИБИЙНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

Первые аэросани появились всего через год после того, как братья Райт оторвались от земли на аппарате тяжелее воздуха — в 1904 году. Их сконструировал российский инженер С. Неждановский. Идея использования воздушного винта для наземных (надводных) машин увлекала многих авиаконструкторов. Аэросани и аэроглиссеры строились по всему миру. Вполне естественным был следующий шаг — соединить функции катера и снегохода на лыжах, поплавках или без них в единое целое. Так появился новый класс машин — скоростные амфибии. Первую серийную амфибию А-3 в нашей стране для передвижения по воде и по снегу построил в начале 60-х годов в КБ Туполева конструктор Г. Махоткин. Всего же было изготовлено около 800 аппаратов, значительная часть которых ушла на экспорт. Амфибия очень понравилась тогдашнему руководителю СССР Л. Брежневу. По его просьбе были построены две машины повышенной комфортности, которые передали в охотничий удел высшей партноменклатуры Завидово.



...а по воде — 80 км/ч.

К началу 1990-х годов производство амфибий находилось в Мукачево, но после распада СССР оно развалилось, а потом и завод сгорел. Однако нужда в таких машинах оставалась и остается весьма острой. Поэтому инженеры СКБ «АТИК» решили заняться их изготовлением. Начинать пришлось практически с нуля: техническая документация оказалась утраченной, да и характеристики старой лодки уже не отвечали современным требованиям. Так появились аэросани-амфибия «Проект 17».

Эта машина, оснащённая 330-сильным мотором, может перевозить 6—7 человек. Она развивает скорость на воде до 80, а по снегу — до 100 км/ч и способна преодолевать на одной заправке топливом 600—700 км.

У неё нет лыж или поглавок. Жёсткий композитный корпус со специальным покрытием скользит по льду, легко преодолевает отмели и заросли камыша. Едва ли не первыми достоинства машины оценили сотрудники МЧС. Каждую зиму с пугающим однообразием им приходится делать одно и то же: спасать неразумных любителей подлёдного лова, оказавшихся на оторвавшихся от берегового припоя льдинах. Финский залив, Ладожское и Онежское озёра, Дальний Восток или Север — людская беспечность везде одинако-

ва. Так вот зачастую спасти их может только амфибия. Не корабль, которому порой не под силу справиться с ледовой обстановкой, и не вертолёт, сдувающий воздушным потоком людей со скользкого, ненадёжного льда в воду, — такие случаи, увы, были...

Область применения этих машин весьма широка. Сегодня без них трудно представить работу пограничников, сотрудников рыболовного надзора и охотников, связистов и врачей, работающих в условиях Крайнего Севера, тайги и тундры. Амфибии — всепогодное и недорогое, по сравнению с авиацией, средство сообщения с партиями нефтяников и геологоразведчиков. И, наконец, надёжный транспорт для руководителей северных, сибирских и дальневосточных регионов, отправляющихся в служебные поездки по своей территории.

Кстати, об экономии. Стоимость новой лодки-амфибии не превышает средние мировые цены на такую технику, но по качеству — вместимости, надёжности, простоте управления — она существенно превосходит зарубежные аналоги, что было наглядно продемонстрировано на международной выставке, проведённой не так давно в Санкт-Петербурге. Покупатели это вполне оценили. Портфель заказов полон, производство расширяется...

Борис РУДЕНКО.



ЗАО СКБ «АТИК»

(«Авиационные технологии и композиты»)

125171, Россия, Москва, Ленинградское шоссе,
г.5а, корп.24, офис 322.

Тел./факс: +7(495)786-89-75, 786-89-76.

E-mail: info@atic-avia.ru, info@clean-wind.ru



БНТИ

БЮРО НАУЧНО-ИНФОРМАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ

В Москве прошёл третий ежегодный форум-конкурс инновационных проектов, организованный Российским агентством по атомной энергии. Среди участников были не только представители атомной отрасли, но и специалисты из других областей. О некоторых работах участников конкурса рассказано в рубрике БНТИ.

ПОБЕДИТЕЛЬ СТАЛИ И ДРЕВЕСИНЫ

Специалисты называют пултрузионные стеклопластики материалом XXI века. Высокоэффективная технология их производства освоена в России. Пултрузия — это получение различных профилей из армированных полимеров протягиванием стекловолоконного жгута, пропитанного термореактивной смолой через фильтры, нагретые до 130—150°С.

Поскольку стеклопластик — многокомпонентный материал, для его изготовления требуется полная синхронизация всех операций, поэтому автоматические установки (на рисунке внизу) достаточно сложны. В то же время на них можно изготавливать самые различные профили: швеллеры, уголки, трубы, коробы и т.д.

Острый интерес к пултрузионным стеклопластикам объясняется их необычными свойствами. Так, прочности на изгиб и разрывы они конкурируют с оцинковыми, плотность и теплопроводность у них такие же, как у древесины, а электрическое сопротивление — как у керамики.

Благодаря такому сочетанию полезных качеств из пултрузионных стеклопластиков

изготавливают несущие конструкции и облицовочные материалы для коттеджей и быстровозводимых зданий. В энергетике их применяют в качестве высоковольтных изоляторов. Такие материалы используют даже в стоматологии для внутриканальных штифтов.

СВЕТИТ И НЕ ГРЕЕТ

На одном из предприятий Российского федерального ядерного центра в г. Сарове совместно со специалистами Санкт-Петербургского государственного технологического института разработана технология производства светящихся панелей. На полимерную подложку наносится слой электролюминофора из минеральных солей. Этот «бутерброда» закрывается прозрачной защитной полимерной плёнкой — изделие практически готово. Гибким панелям толщиной не более 0,5 мм можно придавать самую разнообразную форму. Давая достаточно большую силу света, ненамного уступающую жидкокристаллическим телевизорам, панели потребляют совсем немного энергии: до 0,5 Вт/дм².

Панели можно использовать для подсветки диспле-

ев мобильных телефонов, элементов приборных досок в автомобилях, светящихся указателях на дорогах и аэродромах. С помощью панелей нетрудно создать оригинальный дизайн интерьера, а закрыв панель прозрачным изображением, получить привлекающий внимание рекламный стенд.

ЧТОБЫ ВОДА НЕ ПАХЛА РЖАВЧИНОЙ

В воде, прошедшей большое расстояние по водопроводу из стальных труб, содержится много железа. Есть оно и в воде некоторых природных источников. Однако такая вода имеет вкус, который многим людям неприятен. В Научно-исследовательском институте ядерных реакторов создана установка по удалению растворённого железа из воды.

Перед очисткой воду насыщают кислородом и подают в блок окисления. Там, в присутствии катализатора, железо переходит в гидроксид железа, нерастворимый в воде, и мелкодисперсные частицы коагулируются в более крупные, которые можно легко отфильтровать. Когда на фильтре накопится много осадка, то по изменившемуся перепаду давления автоматика переведёт систему в режим регенерации, включив обратный ток воды.

Аппарат размещают рядом с потребителями, чтобы «обезжелезенная» вода вновь не насытилась этим металлом. В зависимости от нужды в чистой воде можно использовать одну из установок, производительность которых колеблется от 200 л/ч до 2 м³/ч. Установками можно оборудовать дачные посёлки, санатории и базы отдыха, предприятия питания.



НАДЁЖНАЯ ТАРА ДЛЯ ТВЭЛОВ

Для ядерных реакторов на быстрых нейтронах нужны тонкостенные трубы из жаропрочных материалов (фото справа). Самым подходящим материалом для них сейчас признаны стали ферритно-марктенситного класса, упрочнённые мелкодисперсными (размером 2–5 нм) оксидами (эти материалы называют ДУО-сталью). Они работают при температуре до 700°C и, в отличие от обычных сталей, не «ползут» (то есть обладают высоким коэффициентом упругости при таких температурах) в течение тысяч часов работы.

По технологии, разработанной во Всероссийском научно-исследовательском институте неорганических материалов им. академика А. А. Бочвара, будут изготавливать оболочки для твэлов, представляющие собой трубы длиной 3 м, диаметром 7 мм, с толщиной стенок 0,4 мм.

СВЧ ПОМОГАЕТ ГАЗОВИКАМ

В Научно-исследовательском институте измерительных систем им. Ю. Е. Седикова создан микроволновый гигрометр (фото внизу), параллельно определяющий температуру точки росы по воде и высшим углеводородам. Кроме точки росы с помощью прибора можно измерять содержание в газе технологических примесей: метанола, компрессорного масла, диэтиленгликоля. Гигрометр устойчиво работает в подземных хранилищах, где газ сильно загрязнён примесями.

До появления СВЧ-гигрометра газовики пользовались приборами, которые



могли измерять либо влажность, либо содержание паров углеводородов. Из-за этого приходилось ставить по два устройства, что усложняло систему управления. Новый гигрометр позволит упростить схему и, следовательно, сделать её более надёжной.

ИЗ ПЛОСКОГО – В ОБЪЁМНОЕ

Биометрическая информация всё шире используется в системах безопасности на важных объектах жизнеобеспечения — элек-

за одну секунду позволяет воспроизводить трёхмерную форму поверхности лица с погрешностью менее миллиметра.

С помощью проектора лицо особым образом освещается: на него проецируется сетка из взаимно-перпендикулярных прямых линий (можно из невидимой части спектра — тогда изучаемый даже ничего не заметит). Линии искривляются, и изображение фиксируется цифровым фотоаппаратом. Трёхмерный образ воссоздаётся компьютером по



тростанциях, сооружениях водопровода и канализации, телецентрах и т.п. Российские инженеры создали устройство, которое всего

информации всего одного снимка, тогда как раньше необходимо было сделать 5–7 снимков с разных ракурсов.



Гавриил ПОПОВ, Никита АДЖУБЕЙ.

При анализе событий, развернувшихся в борьбе за власть накануне смерти Сталина и потом, обычно правильно указывают на роль личных связей и взаимоотношений, явных и скрытых комбинаций, интриг, намёков, обещаний и договорённостей (подковёрных и, как правило, не связанных формальными обязательствами их выполнять). Этот свойственный российской исторической традиции византийский тип решения проблем лидерства обычно настолько застит глаза, что исследователи и, тем более, свидетели и участники события теряют из виду главное.

СТАТЬ У РУЛЯ

А главными были два вопроса. Первый. Удастся ли после Сталина бюрократии, созданной его системой, удержать в своих руках власть в обществе, сохранить государство? И каким оно будет — это государство? И второй. Кто из трёх лидеров — Маленков, Берия или Хрущёв, действующих в верхушке партии и государства, займёт главенствующее положение? До смерти вождя (и какое-то время после) Хрущёв практически не котировался на эту роль. Ведь были Молотов, Ворошилов, Микоян и другие.

И только в борьбе за наследство Сталина выявился вождь и выкристаллизовалась группа победителя (а не до того, как это происходит в демократических системах). В ходе борьбы шла «притирка» лидера и определённой группы бюрократии. Обычно такая «притирка» выражается в следующем: из всего букета предложений и намерений лидера данная группа бюрократии отбирает только то, что отвечает её интересам.

Но и проигравшие борьбу за лидерство в ожидании следующих выборов не уходят в оппозицию (как в демократической системе), а остаются и действуют. Поэтому победившая группировка и её лидер — в интересах сохранения своего лидерства — должны учитывать интересы других групп, считаться с ними, постоянно уступать им или подавлять их.

Основными группировками советской бюрократии были: система органов безопасности; армейская система; система номенклатуры центрального аппарата (по преимуществу — министерств и ведомств и их органов на местах, прежде всего хозяйственные руководители); региональные партийные аппараты, полностью контролирующие региональные государственные структуры и весь аграрный сектор.

Прежде формальное в условиях борьбы и перемен превращалось в реально действующий фактор. Этим фактором был Устав КПСС. Он давал региональным партийным организациям возможность определять и контролировать основную часть состава делегатов региональных партконференций,

а затем и делегатов всего съезда. В реальный фактор превращался и Пленум ЦК партии.

Действовавшие партийные процедуры — при их соблюдении — предопределяли господство региональных партаппаратчиков. Они-то и стали в итоге наиболее влиятельной силой среди всей бюрократии. Пока центр был всевластен, она оставалась бессильной. Но как только в центре началась борьба, всё изменилось. И созыв Пленума ЦК партии смог сразу же повлиять на ситуацию.

Такова была среда, в которой началась борьба за пост первого лидера страны. Среди всех наследников Сталина именно Н. С. Хрущёв лучше других видел и чувствовал характер этой ситуации и поэтому был наиболее готов к борьбе за роль лидера после Сталина. Да и сам Stalin ему помог, поручив доложить об Уставе партии XIX съезду, оказавшемуся последним присталинским съездом. Все тонкости механизма Устава Н. С. Хрущёв тогда освоил.

Хрущёв прекрасно понимал, что уход Сталина — только старт в большой и сложной игре вокруг его поста. И тщательно готовился к борьбе. Прекрасный тактик, он, видимо, давно пришёл к выводу, что именно у него, Хрущёва, есть наиболее реальные шансы стать во главе партии и государства, стать у руля.

Формальным преемником Сталина был Маленков. Неслучайно ему Stalin поручил сделать отчётный доклад ЦК партии XIX съезду партии. Только он — как и Stalin — был одновременно членом Политбюро, членом Секретариата ЦК, членом Оргбюро и членом правительства. После XIX съезда Маленков добился создания единого органа по изучению и распределению партийных кадров при Секретариате ЦК, то есть взял под полный контроль все кадры, вплоть до армии и безопасности.

Но Хрущёв знал: у Маленкова недостаточно энергии, напора, лидерских качеств. Он сугубо аппаратный работник, всегда был ведомым, привык стоять за чьей-то спиной. Поэтому желание иметь «коллективное» руководство весьма для него характерно.

Как и Хрущёв, Маленков в начале тридцатых годов стал секретарём парткома одного из ведущих вузов — Бауманского. Как и Хрущёв, он яростно поддерживал Сталина. Вошёл в аппарат ЦК. В партии отвечал за кадры, в войну — за авиационную промышленность. С 1943 года — Герой Социалистического Труда.

Журнальный вариант книги доктора экономических наук Г. Попова и кандидата экономических наук Н. Аджубея «Пять выборов Никиты Хрущёва». Начало см. «Наука и жизнь» №№ 1—7, 2008 г.

НИКИТИ ХРУЩЁВА

• КНИГИ В РАБОТЕ

С 1946 года — член Политбюро и заместитель главы правительства, Сталина. Блестящая, но сугубо аппаратурная карьера. Недаром Хрущёв называл Маленкова «бумажным червём». А Молотов говорил о Маленкове как о «способном аппаратчике», «телефонщике». И, по словам Молотова, Маленков «в главных вопросах отмалчивался».

Это был прекрасный аппаратчик, своего рода «главный столоначальник», классический бюрократ. Выдвижение Маленкова в главные наследники Сталина было в определённой мере итогом того, что Сталин его совсем не опасался, а Берия старался выдвигать именно Маленкова в качестве удобного прикрытия своих претензий и амбиций.

Маленков происходил из дворян и не мог не чувствовать себя чужим в личных отношениях с другими лидерами. (Его предки были выходцами из Македонии — то ли сербы, то ли греки. Очень необычное для русских имя носил его отец — Максимилиан.) Он не имел ни собутыльников, ни сотрапезников (кроме тех, кого встречал за столом на даче Сталина). Но он участвовал в сталинских репрессиях, лично — в расправе над ленинградцами.

Программа послесталинских мер у Маленкова имелась. Она включала критику культа личности Сталина (он называл это «возвратом к Ленину»).

Он первым выступил против Сталина. Уже 10 марта 1953 года, сразу после похорон вождя, Маленков заявил Президиуму ЦК: «Считаю обязательным прекратить политику культа личности». Хрущёву поручили отвечать за подготовку любой информации о Сталине в печати и на радио.

Первый «антисталинский» доклад на Пленуме ЦК Маленков сделал летом 1953 года (то есть до хрущёвского доклада на XX съезде). Вот одна из цитат: «Вы должны знать, товарищи, что культ личности товарища Сталина в повседневной практике руководства принял болезненные формы и размеры, методы коллективности в работе были отброшены, критика и самокритика в нашем высшем звене руководства вовсе отсутствовала».

Маленков настаивал на росте производства товаров народного потребления и на перекачке инвестиций в пользу лёгкой и пищевой индустрии. Иначе говоря, поддерживал идею ускоренного развития в экономике группы «Б» — товаров народного потребления и всего потребительского сектора, работающего на население. Начал повышать пенсии. Дал указание вновь назначить Твардовского главным редактором журнала «Новый мир». Поручил организовать группу учёных для разработки путей развития СССР.

Он выступал за облегчение положения колхозов и колхозников и предложил ряд мер (ещё до сентябрьского Пленума ЦК в 1953 году, то есть до доклада Хрущёва). Среди заслуг Маленкова, замеченных народом, — отмена в августе 1953 года высоких налогов с колхозников. Даже частушка появилась: «Как пришёл Маленков, так наелися блинков».

Но были у Маленкова и серьёзные «слабости». Его боялись кадры — он располагал слишком большим объёмом информации о каждом. Онставил вопрос о крупном сокращении центрального аппарата министерств и ведомств. И наконец, настаивал на необходимости серьёзных кадровых изменений в этих центральных аппаратах. Был ещё один нюанс: набиравший силу военно-промышленный комплекс не очень-то приветствовал перемещение ресурсов в группу «Б». Но главное, что играло против Маленкова, — практически его вторая роль при Берии.

Хрущёв не опасался Маленкова, близко зная его ещё с 1930-х годов по работе в Москве, в МГК. Никита Сергеевич знал его сильные и слабые стороны и не раз говорил, что Маленков с людьми работать не умеет.

Уповая на коллективное руководство, не срабатывающее подчас даже при демократии, а тем более, нереализуемое при диктатуре пролетариата, Маленков допустил серьёзный просчёт. Он сам отказался от своих постов в партаппарате и «сосредоточился» на работе

Траурный кортеж направляется к Мавзолею, где будет установлен гроб с телом Сталина.





Ближайшие сподвижники И. В. Сталина: Г. М. Маленков, Н. С. Хрущёв, В. М. Молотов, Л. П. Берия, К. Е. Ворошилов, Л. М. Каганович. Именно среди них должен был появиться преемник умершего вождя.

в Совете Министров (так, якобы, было при Ленине).

А Совет Министров напрямую руководил только министерствами и ведомствами. Партиапарат сверху донизу был вне его подчинения и влияния. Например, все письма — от секретарей обкомов, от руководителей заводов, от рядовых граждан — шли не в правительство, а в ЦК партии.

В качестве претендента на роль первого лица Маленков разработал свою программу. Выделим её узловые пункты:

- антисталинский настрой, чёткое отрицание сталинского варианта диктатуры и сталинского варианта социализма;
- желание улучшить положение народных масс;
- готовность совершенствовать аппарат власти всеми способами, включая кадровые чистки;
- намерение переместить ведущую роль от партийной бюрократии к бюрократии государственной.

Но обратимся к серьёзным недостаткам Маленкова.

Он не видел и не понимал, что наступило время, когда формируются, осознают себя и начинают выступать не личности и кланы, а базисные группы советской бюрократии. Итог, соответствующий этому непониманию, — отсутствие жёсткой ориентировки на «свою» группу (Маленков фактически представлял центральную, московскую бюрократию, по преимуществу хозяйственную). Из непрятности Маленкова на роль первого лица и вытекала его готовность к коллективному руководству.

Хрущёв блестяще сумел разрушить союз Берии и Маленкова и даже привлек последнего в качестве союзника против Берии. А уже в январе 1955 года Маленкову пришлось

отказаться от поста главы правительства. Он согласился на это, но, по мнению его сына, из-за страха быть обвинённым в соучастии в репрессиях Берии. Впоследствии в бумагах Маленкова обнаружили письмо (по утверждению Жукова, хорошо знавшего его почерк, им лично написанное), в котором речь шла об организации спецтюрьмы для партийных кадров при ЦК КПСС, прилагался и план такой тюрьмы.

Не было реальных претендентов на лидерство и среди нескольких крупных технократов — Сабуров, Первухин и другие, — уцелевших после убийства в сталинских застенках Вознесенского. Вполне реальной силой были известные военачальники. Тот же Жуков. Однако они ещё не оправились от сталинского послевоенного разгона. Руководил же военными министр обороны Булганин — личный друг Хрущёва. И хотя после победы 1945 года на всех парадах и демонстрациях трибуну Мавзолея по правую руку от Сталина всегда занимали военные, среди них претендентов на лидерство не было.

Оставался один (но какой!) претендент — Лаврентий Павлович Берия. Что составляло его послесталинскую программу?

О ней можно судить по трём основным источникам. По тому, что он успел сделать за свои 100 дней (строго говоря, после Сталина он был «при власти» 112 дней), не будучи даже главой правительства. По тем обвинениям в его адрес, которые ему предъявили на июльском, 1953 года, Пленуме ЦК КПСС (по протоколам Пленума). И по тому, что содержится в мемуарах Хрущёва и других партийных деятелей.

Берия выдвигал, прежде всего, курс на перемещение центра власти от партийных органов к государственным. Отсюда многочисленные обвинения в его адрес: мол, пытались вывести органы безопасности из-под контроля партии. На самом деле Берия намеревался вывести **все государственные органы** из-под такого контроля. Но для начала выводил те, которые были ему подчинены.



Следующий пункт программы: уменьшить карательные функции Советского государства, особенно диктаторские, незаконные. Он упразднил Особые совещания, то есть внесудебные органы, появившиеся в 1937 году (они копировали трибуналы, которые возникли при царе для борьбы с революцией). В сентябре 1953 года Особые совещания, по предложению Берии, перестали существовать.

В-третьих. Берия отменил пытки при допросах, ликвидировал специальные помещения для пыток в Лефортовской и внутренних тюрьмах МВД. В-четвёртых. Он прекратил «дело врачей» — центральное звено сталинского плана нового Большого террора. 4 апреля 1953 года об этом появилось сообщение в «Правде» и других газетах.

Нетрудно заметить, что перечисленные действия касались в первую очередь структур, долгие годы находившихся в непосредственном подчинении Берии.

Самой впечатляющей стала амнистия 1953 года. Из двух с половиной миллионов заключённых на свободу было отпущено 1 миллион 200 тысяч человек. Потом Берию обвинили в том, что он сознательно отпустил рецидивистов, чтобы дестабилизировать обстановку в стране, а затем, как писал А. И. Аджубей в своей книге, вновь отправить освобождённых в лагеря, не прибегая к механизму продления сроков заключения, который был незаконным.

Думается, в знаменитом фильме «Холодное лето 53-го года» ужас бериевской амнистии преувеличен. Ведь большинство осуждённых составляли не рецидивисты, а те же колхозники, посаженные за то, что в голодные годы подбирали колоски, оставшиеся на колхозном поле после уборки, для своих голодных детей. Или опоздавшие на работу рабочие (при тогдашнем-то состоянии транспорта). Или шахтёры, которым приходилось выходить из дома на работу за два-три часа до её начала, чтобы успеть «до звонка» добраться от посёлков до проходных. Конечно, рецидивисты тоже попали под амнистию.

Берия уже 20 мая 1953 года упразднил Бещё одну опору сталинского механизма репрессий — паспортные ограничения, заставлявшие репрессированных граждан после освобождения жить в специально отведённых районах. За 10 послевоенных лет такое ограничение коснулось 3 миллионов 900 тысяч человек. Только в одном 1952 году 275 286 граждан подверглись этой мере пресечения.

В-пятых. Берия начал устранять экономическую заинтересованность государства в огромном ГУЛАГе. 17 марта 1953 года в записке, адресованной Председателю Совета Министров Маленкову, он предложил прекратить или заморозить объёмы строительства ГУЛАГа стоимостью 49,2 миллиарда рублей (из общего объёма капитального строительства ГУЛАГа 105 миллиардов рублей). В списке отменялось строительство следующих объектов: Главного туркменского канала; канала Волга — Урал; тоннельного перехода под Татарским проливом между Сахалином и материком; железной дороги Салехард — Игарка.

Одновременно Берия предложил Маленкову изъять у ГУЛАГа и передать соответствующим министерствам «Дальстрой», «Норильский комбинат», «Главзолото», а в перспективе вообще ликвидировать ГУЛАГ как хозяйственную единицу, передав заключённых в ведение министерства юстиции.

В-шестых. Берия взялся за комплекс мер, направленных на то, чтобы подорвать партизанские движения и подполье в Западной Украине и Литве. По предложению Берии за неумение найти решение проблемы Западной Украины был снят с поста первый секретарь ЦК Украины А. Г. Мельников (русский). И назначены: первым секретарём ЦК — украинец А. И. Кириченко, а первым замом главы украинского правительства — известный всей Украине писатель А. Е. Корнейчук. Да и во всех остальных союзных республиках Берия считал необходимым усилить внимание к национальным проблемам.



1954 год. На вокзале — делегация Советского правительства, отправляющаяся в Великобританию. На первом плане — Николай Александрович Булганин (справа) и Никита Сергеевич Хрущёв.

Наконец, Берия намеревался серьёзно скорректировать сталинскую внешнюю политику. Так, в ГДР он предлагал «отказаться от курса на строительство социализма» и думать об объединении с Западной Германией. В. М. Молотов внес в формулировку Берии уточнение, настаив на словах: «от курса на **ускоренное** строительство социализма», что полностью искажало мысль Берии. Именно это предложение Берии руководство ГДР отвергло (по инициативе Ульбрихта) сразу же после его ареста.

Для негласных переговоров с югославским министром внутренних дел Ранковичем о восстановлении отношений, разорванных Сталиным, Берия направил в Белград своего представителя полковника Федосеева.

Даже по этим, уже принятым к реализации — всего за сто дней — мерам Берии отчётливо видим, что у него была **развернутая радикальная программа десталинизации**. И она имела реальные шансы перерасти в программу **выхода из социализма** — не только сталинского, но и из любого.

Возникает вопрос: почему среди сталинского окружения именно Берия стал автором наиболее радикального комплекса мер?

Прежде всего, потому, что Берия обладал **полной** информацией о реальной ситуации внутри СССР и в странах советского блока.

И такая информация не могла не подтолкнуть к поиску радикальных мер. Берия лучше других сталинских лидеров знал и о

ситуации на Западе. Знал о степени отставания советской науки и техники. Доклады наших разведчиков о технических достижениях западных стран складывались в неутешительную картину. Возможно, такая осведомлённость заставляла его думать и о причинах нашего растущего отставания, и о путях его преодоления.

Из всех сталинских лидеров именно Берия больше всех общался с ведущими учёными СССР в области физики, математики, техники. Многие из этих выдающихся людей сидели в его «заведениях» — Королёв, Туполев и многие другие. Он конфликтовал с академиком Капицей, но были и те, с кем Берия работал годами.

Возможно, перспектива появления водородной бомбы толкала Берию к размышлениям об угрозе новой войны самому существованию человечества, возможно, и к размышлению о том, действительно ли противоречия двух мировых систем столь непримиримы, что только война может их разрешить.

Существенно здесь и другое. Берия меньше всего был связан идеологическими догмами марксизма-ленинизма. Похоже, он его вообще не изучал и не интересовался им. Берия — прагматик и циник до мозга костей, абсолютно безднейный, по натуре авантюрист и бандит. Он без колебаний мог предложить меры, которые, в его понимании, были правильными, но ввергали в ужас остальных.

Действительно серьёзные факторы привели Берию к формулированию наиболее радикальной программы десталинизации. Но в то же время именно у Берии были не менее серьёзные проблемы.

Первая. Он — грузин. Ещё один грузин в качестве лидера России вряд ли был бы принят. Вторая. Для народа и партии Берия — символ наиболее кровавого звена сталинской системы. И косвенно и прямо он — организатор репрессий, организатор выселения немцев Поволжья,калмыков, многих народов Северного Кавказа, подавления сопротивления в Прибалтике и т.д. И наконец, третья. Лидер сталинской охранки и сталинских карателей предлагает программу, которая вела как минимум к упразднению охранки, а как максимум к судебной ответственности всех её кадров за преступления прошлого. Рассчитывать в этой ситуации на подчинённую ему систему Берия не мог (за исключением узкого круга лично преданных ему помощников).

И тем не менее Берия развернул исключительно активную деятельность, справедливо полагая, что только она и может спасти его. А при удачном стечении обстоятельств сделать «кукловодом» Маленкова и, не исключено,

вывести в формальные лидеры. Здесь Берия в некотором роде повторил Сталина: тот после смерти Ленина «прятался» за спиной главы правительства Рыкова.

Программа реформ Берии — это лишь декларация о намерениях. А как бы он действовал, получив власть? Его натуре присуща жестокость — его возбуждала кровь, беспомощность жертвы. Человек беспощадный, он был способен для достижения своей цели перешагнуть через любую мораль, через любые намерения и договоры. Выражаясь высоким стилем, служил только дьяволу и никогда Богу. Всё это было показано и доказано не на словах, не на бумаге, а в застенках и пыточных камерах, где не только присутствовал, но и пытал самолично.

Может ли такой человек превратиться в демократа? Внешне, возможно, и может. Тем более, такой умный и хитрый, каким был Берия. Носил же он личину коммуниста. Никакие демократические принципы ему не были нужны, о народе он мог думать только как о быдле.

А заменить советскую систему капитализмом? Не исключено. Но не потому, что таковы идейные убеждения, а потому, что это близко его натуре: личное обогащение, деньги, красивая жизнь. Не подпольно, как было, а открыто, с размахом. В этом он близок многим современным либералам.

Однако не следует забывать, что события, о которых мы рассуждаем, происходили давно, в другую историческую эпоху, и переносить на них наши взгляды не вполне корректно. Но как бы то ни было, можно ли простить этому человеку его прошлое, забыть кровь, жертвы, абстрагироваться и строить научные обобщения? Для многих такая абстракция немыслима, особенно для тех, кто сам прошёл этот путь. А их — миллионы.

Есть точка зрения, что Берия, столкнувшись с сопротивлением аппарата, обязательно

использовал бы карательные методы руководства. И в итоге страна столкнулась бы не с реформами, а с усилением режима беспартийности, диктатуры и репрессий. И чем труднее было бы Берии реализовывать свои планы, тем дальше он скатывался бы к привычным вариантам.

Правда, опыт ряда жёстких китайских лидеров (прежде всего грозного Дэн Сяопина, без колебаний кровью подавившего выступление демократически настроенных студентов, с одной стороны, и всю группировку левых лидеров КПК — с другой) показал, что реформы «сверху» и «под наблюдением верха» в Китае идут, идут успешно. Так что, возможно, шанс был бы и у Берии. Правда, Дэн Сяопин всё-таки не Берия, и действовал он в другом времени, используя другой исторический опыт. К тому же он сам пропёл школу перевозки в маоцзедуновских лагерях.

Серьёзным недостатком Берии были его слабые связи с двумя важнейшими отрядами сталинской бюрократии: армейской и партийной. Более того, и тот и другой отряд привыкли рассматривать Берию как врага, как сталинский кнут, как сталинский топор.

Но одна из главных слабостей Берии — недооценка им Хрущёва. Он настолько был в нём уверен, что после смерти Сталина предложил поручить Хрущёву отвечать за партапарат и аппарат ЦК.

Вернёмся, однако, к заявкам и делам Берии. Столы масштабные мероприятия, очевидно, уже давно продумывались им. Более того, они превращали его в главное действующее лицо в послесталинском руководстве. Добейся Берия успеха, и ему нетрудно будет сначала

Н. А. Булганин и канцлер ФРГ К. Аденауэр во время переговоров в Москве об установлении дипломатических отношений между СССР и ФРГ. 1955 год.



ослабить, а затем и устранить и Маленкова и Хрущёва.

Так долго продолжаться не могло. Хрущёв понимал это лучше других. Ставка высокая — жизнь. И Хрущёв начал активную работу по организации отпора Берии, запутывая перспективой репрессий и расстрелов времён Сталина. Эти аргументы были более чем действенным доводом для всех — от сталинистов до реформаторов. Имея досье на всех, Берия легко мог реализовать сталинский план чистки верхов, но уже без Сталина, а ради своего утверждения. И с каждым днём возрастал страх руководителей перед Берией. Стало ясно, что, используя антисталинские разоблачения, он может обвинить любого.

Второй аргумент Хрущёва: если Берия и оставит всех на своих постах, то установит такой тотальный контроль, чтоничегодругого не останется, как выполнять его волю. Как при Сталине.

Булганин, Ворошилов, Маленков. С каждым состоялся отдельный разговор, организованный так, чтобы не было возможности его подслушать. В мемуарах Н. С. Хрущёв пишет о таком разговоре с Маленковым, которого было важно убедить: «Слушай, товарищ Маленков. Неужели ты не видишь, куда дело клонится? Мы идём к катастрофе. Берия ножи подобрал. Надо сопротивляться». Маленков и сам чувствовал, что становится только инструментом в реализации идей Берии. Разговор с Хрущёвым его ободрил.

Хрущёв начал обрабатывать и старую гвардию: Молотова, Ворошилова. Тут всё оказалось легче. Они и так дрожали, у них

По зову партии комсомольцы едут на важнейшие стройки страны.

руки были «по локоть в крови». (Как, впрочем, и у Маленкова.)

Хрущёв всё продумал правильно: главной ударной антибериевской силой может стать армия. Именно в армии сосредоточились наиболее непримиримые враги Берии. Это первое. Второе — кадры армии наиболее жёстко и чётко организованы. И третье — вооружены. Армию курировал маршал Булганин, с которым Хрущёв, как и с Маленковым, работал в Москве в 30-е годы и дружил. Он не был профессиональным военным. Очевидно, на пост министра обороны Stalin выбрал его как фигуру нейтральную. (С 1923 года Булганин, тогда молодой коммунист, начал работать в Правлении московского электротреста, а затем стал директором электролампового завода, организатором нового, перспективного производства.)

Верхушка армии, начиная с Жукова, годами жила под постоянным контролем органов безопасности. Она хорошо помнила уроки Большого террора. Жукова не арестовывали, но «подкопы» под него делались неоднократно: и в 1930-е годы, и во время войны, когда Берия пытался его устраниć (скорее всего, из-за доверия к нему Сталина и из-за опасной перспективы оказаться в какой-то момент «под Жуковым»). Тогда Stalin буквально потребовал от Берии прекратить подготовку ареста Жукова. Берия выполнил указание, но терпеть друг друга — он и Жуков — не могли.

Личные счёты имели к Берии (и в его лице к охранке) и другие маршалы и генералы. В армии было немало тех, кого выпустили из тюрьмы и лагерей и вернули в строй лишь в начале войны. Забыть унижение, выбитые зубы и сломанные рёбра невозможно. Перспективу прихода к власти Берии армия принять не могла.





Именно из таких маршалов, генералов и офицеров образовали группу, которой надлежало устранить Берию. В поддержку ей Булганин мобилизовал элитные части войск, включая танковые. У Хрущёва тоже было всё готово. Были те, кто осудит Берию, — Президиум ЦК (или Президиум Совета Министров). Был тот, кто имеет право отдать приказ об аресте, — Председатель Совета Министров Маленков. Были и те, кто тут же этот приказ выполнит.

Воспоминания самого Хрущёва и других участников событий лета 1953 года противоречивы, трудно вычленить действительный ход событий. Ясно одно. Как и в 1937 году, никаких юридических процедур не соблюдалось. Вопрос об аресте первого заместителя главы правительства решали не прокуроры — счёт шёл на минуты.

Хрущёв был человеком трезвого расчёта. Впрочем, и все другие участники событий, выросшие при сталинской диктатуре, наверное, меньше всего думали о том, какие обвинения надо предъявлять Берии. Страх перед вооружённым отрядом партии — так Сталин называл органы — был столь велик, что риск не допускался.

Берии арестовали в Кремле, на заседании Политбюро, маршал Жуков и сопровождавший его генерал-полковник Москаленко. Арестованного содержали в бункере под охраной военных. Судили. Конечно, в нашем, сегодняшнем, понимании то был не суд, а судилище (другое время — другие обстоятельства). Приговор суда — расстрел — военные привели в исполнение немедленно.

Так рассказал Хрущёв.

Это — один из первых ходов Хрущёва в осуществлении своей программы — утверждении главенства партии. В июле 1953 года прошёл Пленум ЦК КПСС, на котором доклад о деле Берии сделал Маленков.

На трибуне Мавзолея: министр обороны Н. А. Булганин, Председатель Совмина Г. М. Маленов, Генеральный секретарь ЦК КПСС Н. С. Хрущёв, секретарь ЦК КП Украины О. И. Иванченко. Москва. 1956 год.

Хрущёв стал готовиться к следующему шагу, который был очевиден, — Маленков. За ним стояла центральная бюрократия, прежде всего советская, которую теперь возглавлял Маленков.

Хрущёв действовал по нескольким линиям. И здесь он тоже проявил качества блестящего организатора и тактика. Прежде всего, он всячески укреплял роль возглавляемого им партийного аппарата. Затем начинает серьёзные, крупные кампании. Проводит Пленум по сельскому хозяйству. Принимает решение об освоении целинных земель.

Выбор главного направления неслучаен. Со временем окончания Отечественной войны прошло восемь лет, зияющие раны были залечены, но разорение и нищета лезли из всех щелей. Государственный продовольственный запас на нуле, деревня разорена, население кормить нечем. Со всей энергией и азартом своего неуёмного характера, бесконечно веря в силу партийного слова, он призывает комсомол, молодёжь дать быстрый хлеб стране, поднять казахстанскую целину.

Другого пути нет, голод реально маячит за спиной. Такого понятия, как «купить хлеб за границей», тогда не существовало, да и денег на это не было. Конечно, хорошо бы опереться на родную срединную Россию, вложить деньги туда, но отдачи придётся ждать не менее десяти лет. Вот и рискнул Хрущёв — поставил на целину. И не прогадал.

Конечно, существовал и другой путь: ввести вариант НЭПа, возвратить землю крестьянам России и Украины. Тогда можно было бы получить хлеб гораздо быстрее и

(почти наверняка) обойтись без целины. Но это уже выход из социализма. К такому шагу Хрущёв не был готов.

Пленум ЦК, специально посвящённый селу, освободил от кабальной зависимости крестьян, они получили паспорта и стали полноправными гражданами. Все эти акции сделали имя Хрущёва известным в стране, его авторитет рос в народе.

Одновременно крутые перемены наступили для органов безопасности. Хрущёв считал, что они должны быть подчинены партии, а не стоять над всем и вся, как во времена Сталина и Берии. Хрущёв обратился к комсомолу с призывом выдвинуть в эти ряды молодых, образованных, честных, далёких от преступной практики вчерашнего дня.

Как видим, он «переигрывал» Маленкова по всем направлениям. Как и Берия, Маленков явно не сознавал, кто является его опорой. А вот Хрущёв хорошо знал, на кого можно опереться, — его поддерживали территории, республики, края, области, местная бюрократия, то есть партаппарат. Именно здесь он видел свой главный резерв. Претензий к Центру, к Москве, к Маленкову у «низов» было более чем достаточно. Хрущёв поддержал этот **поход на Центр**.

Он умело выбрал и **лучший вариант** такого похода: региональные партконференции. Состав этих конференций традиционно подбирался на местах (роль их была зафиксирована в Уставе партии). Прежде сугубо формальные партконференции на местах в новых условиях становились трибуной серьёзных обсуждений и, если надо, обвинений.

Натиск с мест был вполне оправдан, претензии к «курсу Москвы», то есть, в конечном счёте, Маленкова, чаще были вполне справедливыми. Тем более, что Маленков сам вызвал «огонь на себя», сделав высшей инстанцией в стране правительство.

ЦК КПСС (то есть уже сам Хрущёв) тоже указывал на ошибки правительства. Маленков терялся, оставшись без «патрона». Его судьба была предрешена.

Второй тур борьбы за руководство Н. С. Хрущёв выиграл, на этот раз уже без крови. Правда, новым главой правительства он сам не стал, но выдвинул Председателем Совета Министров человека, казавшегося ему своим, — Булганина. Страна его почти не знала. Теперь уже все видели, что главным лидером стал Хрущёв.

Как случилось, что чуть ли не за один год Хрущёв стал «у руля»? Сталин после 1924 года на это понадобилось не менее пяти лет.

Прежде всего, следует отметить личные качества Хрущёва как лидера и организатора. Даже Молотов позже вспоминал, что в борьбе с Берией Хрущёв действовал, как выдающийся организатор. По напору, энергии, целеустремлённости Хрущёва можно сравнивать только с Берией.

И всё же надо подчеркнуть следующие обстоятельства. Хрущёв, единственный среди окружавших Сталина лидеров, имел прочные, закреплённые годами связи с территориальной партбюрократией. За годы войны он

установил связи с армейской бюрократией. И в госбезопасности были люди, которые работали с ним на Украине и поддерживали его. Хрущёв был «своим» для большинства советской бюрократии. Как и у этого большинства, у него не оставалось никакого будущего, если партаппарат будет устранён. Да он — плоть от плоти советской системы — и не думал о такой возможности.

Преимуществом Хрущёва оказалось и то, что он не предлагал какую-то развернутую программу действий. Он использовал просьбы конкурентов: страх перед Берией, недооценку Маленковым партаппарата, антистализм.

Бюрократия неспроста считала Никиту Сергеевича своим. Ей, тоже ещё не сформировавшей свои позиции, был близок импровизационный стиль Хрущёва. Она могла предполагать, что и личность Хрущёва («свой»), и стиль Хрущёва («не догматик, не будет диктовать») создают условия для работы с ним, под его руководством. К тому же особо выбирать не приходилось.

Региональные лидеры хорошо знали, что Хрущёв не горит желаниям «чисток». Было известно, что в своё время — в 1949 году — он защищал перед Сталиным первого секретаря Московского комитета партии Попова, когда над тем нависла угроза ареста. Он говорил Сталину, что, судя по всему, Попов не враг, не инициатор заговора. Пример того, как работал Хрущёв в Москве, вселял надежды. Это был новый стиль, непохожий на прежний, когда требовалось, чтобы назначенное лицо устраивало разгон и кровопролитие.

Хрущёв, бесспорно, опирался и на то, что Сталин сам включил его в число своих главных наследников, поручив ему выступить на XIX съезде партии с докладом об Уставе партии. Хотя Сталин не раз критиковал Хрущёва. В 1949 году в «Правде» появилась статья против идей Хрущёва об «агрогородах». Но каждый раз, даже при явном непонимании Хрущёвым линии Сталина (когда, например, он в голодный послевоенный год просил вождя снизить госпоставки хлеба из Украины), Сталин «воспитывал» Хрущёва, но не снимал: на Украине его тогда оставили главой правительства, а в Москве — членом Политбюро. Словом, Хрущёв «законно» входил в узкий круг наследников Сталина.

Это видели и знали все. И даже простолюдински настроенная партбюрократия не числила Хрущёва в непримиримых врагах. Так сложилась база для слияния личного стремления Хрущёва взять всю полноту власти над бюрократией с устремлениями самой сталинской бюрократии.

Этот союз чем-то напоминал тот, который возник между Сталиным как генсеком партии и большинством партийно-советской бюрократии после смерти Ленина. И тогда и сейчас правящая бюрократия выбрала наиболее приемлемого для себя вождя — среди возможных, конечно.

Хрущёв стал у руля, оставленного Сталиным.

(Продолжение следует.)



Виктор Фёдорович Шаталов — народный учитель СССР, кавалер ордена Николая Чудотворца за приумножение добра на Земле и ордена Дружбы, лауреат международных премий.



Софья Николаевна Лысенкова — народный учитель СССР, дважды лауреат премии им. Н. К. Крупской. Её методика опережения широко распространена в России и за рубежом.

● ПРОБЛЕМЫ ШАТАЛОВ И ЛЫСЕНКОВА — УРОКИ МАСТЕРОВ ОБРАЗОВАНИЯ

АЛГЕБРА, ФИЗИКА, ГЕОМЕТРИЯ — ГОДОВОЙ КУРС ЗА 10 ЧАСОВ

Виктор Фёдорович Шаталов — всемирно известный педагог-новатор, народный учитель, разработавший уникальную методику обучения, проверенную временем. Классические подходы никогда не устаревают ни под натиском компьютерных программ, ни под властью всесильной сети Internet.

Система Шаталова уже на протяжении нескольких десятилетий не теряет своих позиций, заслуженно привлекая внимание и учителей, и родителей, и учеников. Имя Шаталова, как и четверть века назад, гремит на территории всего бывшего Советского Союза благодаря особому отношению, терпению и нестандартному подходу учителя к подготовке учеников.

Шаталов впервые в мировой практике создал эффективную систему педагогики, обеспечивающую огромный выигрыш и во времени и в качестве. С мелком и тряпкой в руках Шаталов за 6 дней даёт алгебру 9, 10 и 11-го классов самым обычным детям. Практика показывает, что через день дети начинают понимать предмет в целом, через два — уверенно решать задачи по сборнику М. И. Сканави для поступающих в технические вузы. И попробуйте потом поставить им четвёрку! Они показывают блестящие результаты и знают предмет на «отлично». Из опорной схемы ученики выводят ответ как из красивой формулы, из отдельных кусочков полотна они сами складывают цельное изображение.

Лекции Виктора Фёдоровича Шаталова построены так, что у детей возникает интерес к знаниям, стремление постичь суть явлений. В процессе внимательного наблюдения за реальным миром ученики вырабатывают ряд ассоциаций и самостоятельно приходят к прак-

тическим выводам. Они не «зубрят» теорию, но видят смысл, идею и понимают предмет.

Методика Шаталова даёт ребёнку чувство уверенности в своих силах, она воспитывает самостоятельность, взаимопомощь, инициативу. В системе много нюансов, блестящих методических находок в оценке знаний. Но методику Виктора Фёдоровича надо видеть. И такая возможность есть.

В. Ф. Шаталов проводит занятия со старшеклассниками в дни школьных каникул. Годовые курсы с младшими школьниками и дошкольниками ведёт С. Н. Лысенкова — народный учитель СССР, разработавшая методику опережения, известную как на территории России, так и за рубежом. Обучаясь по выходным в течение двух месяцев математике и русскому языку, её ученики переходят из второго класса сразу в пятый.

Созданы видеозаписи с уроками Шаталова по алгебре, геометрии, тригонометрии, физике, астрономии, изданы учебники и книги по его системе. Шаталов — автор более 30 книг, которые переведены на 17 языков мира. По ним учатся в Европе и Америке. На сегодняшний момент всего создано 13 фильмов по 7—11 часов каждый, проводятся съёмки уроков по химии, истории и русскому языку. Несколько часов видеозаписи охватывают годовую программу курса.

В. Ф. Шаталов и С. Н. Лысенкова — призванные мировые лидеры педагогики. Доказательство тому — феноменальные успехи их учеников.

**Кандидат философских наук
С. ВИНОГРАДОВ.**

Один час видеозаписи уроков стоит 140 руб. вместе с учебником. Диски с учебными курсами высыпаются по почте. Приобретение учебников, DVD и записи на занятия: станция метро Красные Ворота, Рязанский пер., д. 3, офис 203, «Школа Шаталова».

Проводится набор в группы дошкольников, младших школьников и учеников 5—6-х классов (русский и математика).

Каждую субботу в 15.30 проходят лекции о системе Шаталова для всех желающих, вход бесплатный.

Тел.: (495) 772-47-34, 8-916-659-53-70; www.shatalovschools.ru

Ускоренный английский, французский и немецкий языки (занятия). Уникальный метод. Комплект из двух книг и диска MP-3. Тел. 127-77-23 (Л. Н. Шихирев). □



ГЛАВНАЯ СТАНЦИЯ ОПТИЧЕСКОГО ТЕЛЕГРАФА РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

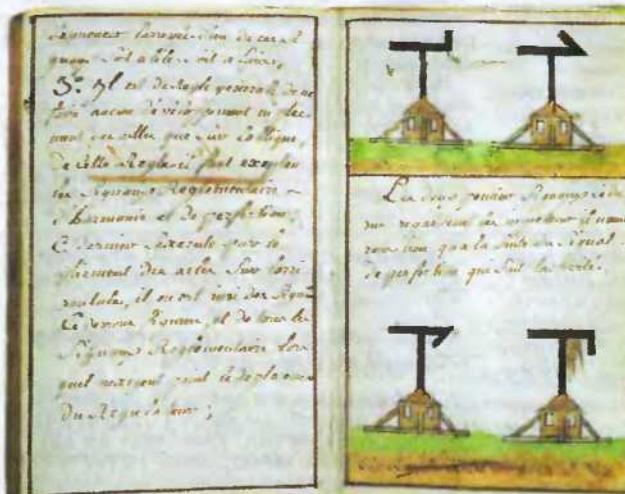
(См. 4-ю стр. обложки.)

С. МАЦЕНКОВ, ведущий инженер технического отдела Государственного Эрмитажа, В. ОРЛОВ, заведующий отделом фондовой и экспозиционной работы Центрального музея связи им. А. С. Попова.

Симметрию и строгость западного фасада Зимнего дворца нарушает небольшая шестигранная башенка, увенчанная золочёным шаром. Благодаря богатому декору, соответствующему общему архитектурному

стилю всего здания, она не очень приметна. До 1917 года на золочёном башенном шаре восседал двуглавый орёл — символ Российской империи. Башня возведена по проекту архитектора Л. И. Шарлеманя в 1835 году и предназначалась для размещения в ней оптического (семафорного) телеграфа. До неё почти на этом же месте, но только на самом углу дворца, выходящем на Неву, находился деревянный «телефрафический домик» с двускатной крышей, в котором работал первый оптический телеграф 1833 года. От этого «домика» тянулась телеграфная линия, соединявшая Санкт-Петербург с Кронштадтом.

Оптический телеграф — самое быстрое средство



Страницы рукописи Клода Шаппа с изображениями сигналов оптического телеграфа. 1794 год. Музей почты в г. Амбуазе.

◀ Кабинет директора дворцового телеграфа.
Акварель Э. П. Гау.

связи даже в конце XIX века, изобретён в 1794 году во Франции Клодом Шаппом (см. «Наука и жизнь» № 1, 1995 г.). Это была цепочка башен-станций, находящихся в прямой видимости на расстоянии 8—12 км одна от другой. На каждой башне на шесте устанавливали три «семафорные штанги», шарнирно скреплённые между собой. Меняя положение «штанг» относительно друг друга составляли различные фигуры. В сочетаниях этих фигур, передаваемых от станции к станции, были зашифрованы послания.

Оптический телеграф быстро завоевал популярность. В первой четверти XIX века линии семафорного телеграфа имелись во многих европейских странах, а также в Америке, Алжире, Египте и в Индии. Очень яркое описание оптического телеграфа оставил нам А. Дюма в романе «Граф Монте-Кристо»: «Мне иногда приходилось, в ясный солнечный день, видеть на краю дороги, на пригорке, эти вздымающиеся кверху чёрные суставчатые руки, похожие на лапы огромного жука, и, уверяю вас, я всегда глядел на них с волнением. Я думал о том, что эти странные знаки, так чётко рассекающие воздух и передающие за триста лье неведомую волю человека, сидящего за столом, другому человеку, сидящему в конце линии за другим столом, вырисовываются на серых тучах или голубом небе только силою желания этого всемогущего властелина; и я думал о духах, сильфах, гномах — словом, о тайных силах, — и смеялся. Но у меня никогда не являлось желания поближе рассмотреть этих огромных насекомых с белым брюшком и тощими чёрными лапами, потому что я боялся найти под их каменными крыльями маленькое человеческое существо, очень важное, очень педантическое, напичканное науками, каббалистикой или колдовством. Но в одно прекрасное утро я узнал, что всякий телеграфом управляет несчастный служака, получающий в год тысячу двести франков и созерцающий целый день не небо, как астроном, не воду, как рыболов, не пейзаж, как праздный гуляка, а такое же насекомое с белым брюшком и чёрными лапами, своего корреспондента, находящегося за четыре или пять лье от него».

Своими военными успехами Наполеон во многом обязан оптическому телеграфу, благодаря которому приказы быстро доходили до войск. Несколько передвижных станций телеграфа было построено и перед вторжением наполеоновских войск в Россию.

В России независимо от К. Шаппа свой оптический телеграф — «дальноизвещающую машину» изобрёл в 1794 году И. П. Кулибин, но, видно, для внедрения его изобретения время ещё не пришло. Телеграф Кулибина сдали в Кунсткамеру, после чего о нём забыли. Только в 1824 году построена первая линия оптического телеграфа между

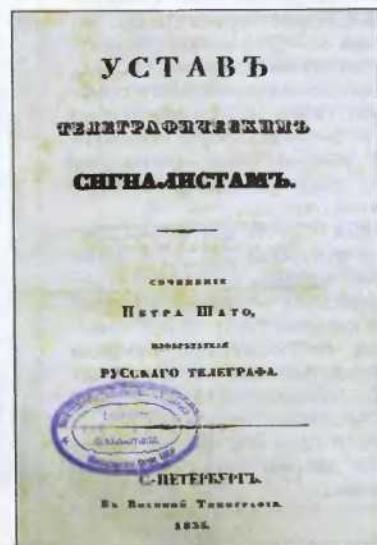
● БИОГРАФИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ



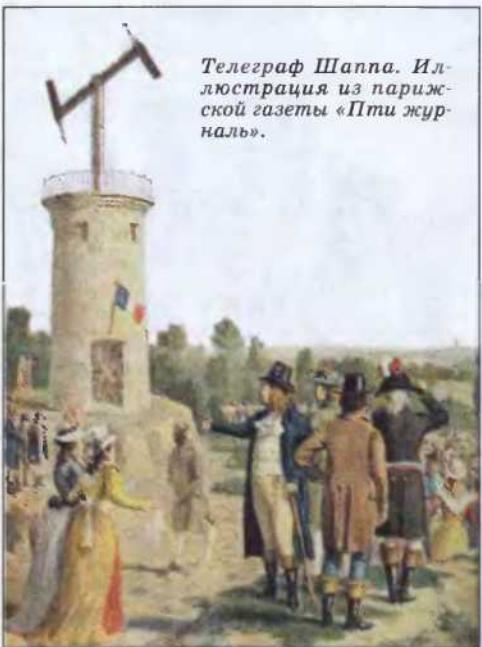
Часть фасада Зимнего дворца с башней для оптического телеграфа со стороны Адмиралтейства. Рисунок неизвестного автора.

Санкт-Петербургом и Шлиссельбургом системы генерал-майора Козена. Линия служила для передачи сообщений о движении судов по Ладожскому озеру.

В царствование Николая I был создан особый Комитет при Военном Министерстве для рассмотрения предлагаемых к использованию в России оптических телеграфов. С 1827 по 1833 год комитет рассмотрел множество проектов русских и иностранных изобретателей: капитан-лейтенанта Чистякова, купца Щегорина, генерала Кароньера, Ферье, Леру, Тонеля, Шато, Ганона и других. Для постройки в России выбрали оптический телеграф, разработанный



«Устав телографическим сигналистам», изданный в Санкт-Петербурге в военной типографии в 1835 году.



Телеграф Шаппа. Иллюстрация из парижской газеты «Пти журналь».

бывшим сотрудником К. Шаппа инженером Жаком Шато. В России его называли Петром Конструкция его телеграфа намного проще, чем у Шаппа: для визуальной передачи использовалась всего одна «семафорная штанга», напоминавшая Т-образную стрелку, на трёх концах которой в тёмное время суток зажигались фонари. «Стрелка» могла вращаться и принимать восемь различных фиксированных положений. В их сочетаниях закодированы отдельные буквы, цифры и целые фразы. Шато разработал не только конструкцию самого телеграфа, но и словарь кодов для составления посланий, Устав телеграфическим сигналистам, Положение о Кронштадтской телеграфической линии. Широко известны несколько акварелей 30—50-х годов XIX века, изображающих Зимний дворец, где хорошо видны «стрелки» семафорного телеграфа на двух гранях Телеграфной башни. Расположенные в центрах белых кругов, они имеют сходство с циферблатором башенных часов.

В 1833 году Ж. Шато построил линию оптического телеграфа Зимний дворец — Стрельна — Ораниенбаум — Кронштадт. Она очень хорошо себя зарекомендовала, что послужило поводом для строительства телеграфных линий системы Шато по другим направлениям.

В 1835 году построена линия Зимний дворец — Царское село — Гатчина.

Сигналы телеграфа Шаппа.

2 марта 1835 года был «высочайше утвержден» проект «Телеграфического обсервационного домика, предполагаемого к устройству вновь на Зимнем дворце, с покоями для директора телеграфической линии, его помощников и сигналистов», разработанный Шарлеманем. Вслед за этим на крыше Зимнего дворца, над его западным фасадом, построили из бревен Телеграфную башню, куда и переместили оборудование оптического телеграфа. Но в пожаре 1837 года она погибла вместе со всем дворцом.

Сохранившаяся до наших дней Телеграфная башня сооружена при восстановлении Зимнего дворца в 1838—1839 годах. «Покои» для обслуживающего персонала устроили в чердачном помещении рядом с башней. Было налажено круглосуточное дежурство четырёх телеграфистов, заступавших на вахту в порядке строгой очерёдности. Такой же порядок существовал на каждой башней-станции на всех линиях.

Самая длинная в мире линия оптического телеграфа Зимний дворец — Варшава строилась в 1835—1838 годах и была открыта 20 декабря 1839 года. Ближайшая от Зимнего дворца станция находилась на месте современной станции метро «Технологический институт». Протяжённость линии составляла 1200 км, ее обслуживали 1904 человека. 149 башен, построенных по «высочайше утвержденному» образцу, имели высоту 21,5 м, над ними возвышался трёхметровый железный шест со «стрелкой». Сообщение из Зимнего дворца доходило до Варшавы в среднем за 20 минут. Для подготовки телеграфистов, обслуживающих линии оптического телеграфа, в 1840 году открыли «постоянную сигнальную школу».

В библиотеке Центрального музея связи им. А. С. Попова (Телеграфный музей, 1872 год) находятся Устав телеграфическим сигналистам, сочинение Петра Шато, изобретателя русского телеграфа 1835 года, и Краткий словарь для Кронштадтской телеграфической линии 1837 года, по которым можно составить полную картину о том, как создавались и проходили по телеграфной линии депеши. На промежуточных башнях-станциях в специальном журнале «сигналист» записывал все принимаемые и передаваемые дальше сигналы с указанием времени передачи и своей фамилии. При этом фиксировались только многочисленные положения семафорной штанги в виде последовательности рисунков. Телеграфист при передаче просто повторял положения штанги на своей башне, копируя положения штанги передающей башни, которую он наблюдал в подзорной трубе. Содержание послания он не знал.

В экспозиции Центрального музея связи им. А. С. Попова находится «модель оптического теле-

A	B	C
T	F	
D	E	P
I	T	R
G	H	-
Z	I	T
K	L	U
N	O	V
T	S	G
O	R	S
Y	U	V
W	X	
A	I	T
Z	J	
T		
2	3	
4	5	
6	7	
8	9	
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

На Меншиковском дворце планируют установить камеры для передачи в Интернет изображений с воссоздаваемого оптического телеграфа.

графа Петра Шато в 1/10 натуральной величины», которая даёт полное представление о техническом устройстве телеграфа. Как значится в описях, этот экспонат передан в Телеграфный музей начальником дворцового телеграфа Щелковым в 1879 году. Модель выполнена очень тщательно с мельчайшими деталями; изготовлены даже фонари на концах семафорной штанги и ручки-фиксаторы маховика.

Сохранена подвижность всех узлов, как у оригинального механизма телеграфа. Возможно, эта модель использовалась в службе оптического телеграфа Зимнего дворца в качестве наглядного пособия, применявшегося при обучении персонала и разборе ошибок передачи сообщений.

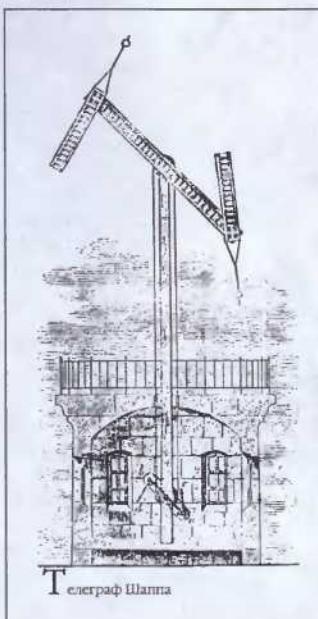
В 1854 году на смену оптическому телеграфу пришёл электрический.

О прежней жизни Телеграфной башни Зимнего дворца сейчас напоминает только чердачная лестница, отгороженная старинной кованой решёткой. Раньше она вела в «покои для директора телеграфической линии, его помощников и сигналистов», находившиеся на чердаке. Лестница заканчивается тупиком, а «покои» и саму башню занимает Отдел Востока. Здесь у стен, с наружной стороны которых некогда были укреплены белые круги с семафорными штангами, сейчас стоят металлические шкафы с предметами хранения. От оборудования оптического телеграфа ничего не сохранилось.

«Телеграфический обсервационный домик» хорошо виден от начала Невского проспекта и с Дворцового моста. Из сквера у западного фасада Зимнего дворца он воспринимается как архитектурная доминанта этой части города наряду с башней Кунсткамеры, Ростральными колоннами и колокольней Собора Петропавловской крепости. Интересно, что Телеграфная башня Зимнего дворца находится почти на одной линии с Ростральными колоннами, бывшими маяками. А сигнализация светом (факелами, кострами, отражённым светом солнца) также относится к старейшим способам передачи информации. В 1957 году к Ростральным колоннам под-



Оптический телеграф Шаппа. Из книги «Чудеса науки» Луи Фигье.



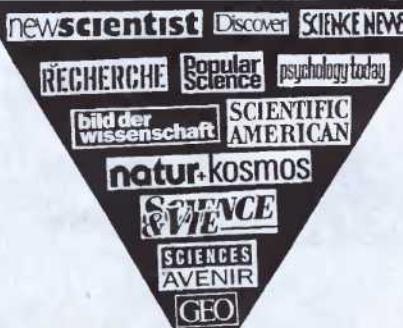
Телеграф Шаппа

вели газ. И теперь во время праздников в металлических чашиах на верху колонн зажигают огонь. Таким образом, эти архитектурные памятники, построенные в 1810 году, продолжают жить новой жизнью современного Санкт-Петербурга.

В настоящее время в Эрмитаже серьёзно обсуждается идея воссоздания оптического телеграфа Зимнего дворца. Если эти планы осуществляются, то тогда на двух гранях башни, пустующих ныне, закрутятся «стрелки», как было в 30-х годах XIX века. Сотрудники Эрмитажа смогут передавать информацию о выставках, находках археологов, работах реставраторов, о визитах в Эрмитаж знаменитых людей, поздравления с праздниками жителям города. Воссозданный оптический телеграф станет ёщё одной зоркой ниточкой, протянувшейся от Эрмитажа. Вместе с тем это будет наглядный рассказ об ушедшем средстве связи. Камера, установленная, например, на Меншиковском дворце (филиал Эрмитажа), в режиме online в Интернете на эрмитажном сайте может вести передачу изображения западного фасада Зимнего дворца с возрождённым оптическим телеграфом. А размещённые на сайте сохранившиеся страницы шифровальных книг с кодами будут помогать всем желающим читать «депеши».

Не исключена возможность передачи smsок личного характера с мобильных телефонов через возрождённый телеграф и web-камеру в Интернет.

Совмещение в одном проекте средств связи, принадлежащих разным историческим эпохам, — прекрасная иллюстрация преемственности и поступательного развития культуры.



СРЫВАЯ ПОКРОВЫ

Упаковочные материалы становятся чуть ли не главным врагом человечества. Ежегодно американцы выбрасывают 69 миллионов тонн использованных упаковок, что составляет 31% всего бытового мусора. В Англии эта доля 25%, во Франции — 24%. В основном упаковку делают из материалов, которые с трудом распадаются, не поддаются биологическому разложению и могут десятки лет лежать на свалках.

Какие виды упаковки экологичнее? Пластмасса легка и требует сравнительно немного энергии на производство. Но

Китаец везёт собранные банки, бутылки и пакеты в пункт сбора утиля.



Магазинная тележка с товарами (слева) весит 100 килограммов, а после удаления лишней упаковки (справа) — 50.

она очень долго разлагается; не все виды пластиков можно переплавлять и использовать повторно. Стеклянные бутылки тяжелы, производство и даже переплавка стекла требуют много энергии, зато стеклянная тара используется многократно. Бумажная упаковка поддается переработке, а сырье для неё (деревья) самовосстанавливается в природе. Но в производстве бумаги используются опасные химикаты. Получение алюминия очень энергозатратно и оставляет опасные отходы, зато алюминиевый лом легко переплавить при небольшом расходе энергии и почти без вреда для окружающей среды.

Дело не только в загрязнении окружающей среды. На производство упаковочных материалов тратится очень много энергии. Новых данных нет, но приведём расчёты, выполненные в 1996 году. На то, чтобы сделать жестяную банку для зёрен кукурузы, затрачивается треть энергии, пошедшей на производство всего этого товара. Так что, покупая кукурузу в початках, вы экономите энергию. На производство 350 миллилитров газированного безалкогольного напитка тратится 2065 килоджоулей, а на изготовление алюминиевой банки для этого напитка — 6690 килоджоулей. Полимерные бутыли дешевле. Разлить литр лимонада в три баночки почти в два раза дороже, чем в одну бутыль. С недавних пор в Голландии безалкогольные напитки больше не разливают в металлические банки.

Но, например, в энергетической стоимости батона хлеба (учитывая и доставку в магазин) затраты энергии на изготовление пластикового пакета, в который упакован батон, составляют всего 7%.

Члены одной из женских организаций Англии в прошлом году пикетировали супермаркеты, протестуя против чрезмер-

ного использования упаковки. Например, надо ли закатывать в термоусадочную плёнку кокосовые орехи, отлично упакованные самой природой? А министр окружающей среды рекомендует покупателям, оплатив покупки, срывать с товаров всю упаковку, оставляя в магазине кучи бумаги, картона и пластиковой плёнки, — оттуда их легче забрать на переработку.

Представители упаковочной индустрии защищаются. Одна из причин того, что упаковки так много, — это глобализация. Многие товары доставляют издалека, и по дороге они могут пострадать. Иногда упаковка предназначена для того, чтобы предотвратить какие-либо манипуляции с товаром по пути от производителя до потребителя. Например, так пакуют лекарства. Мелкие компьютерные детали пакуют в здоровенные пластиковые «пузыри», чтобы затруднить кражу с полки магазина.

Мы уже привыкли, что длинные парниковые огурцы облачены в полимерную плёнку, а в Англии иногда поштучно пакуют и картофель. Работники одного из магазинов отмечают, что с введением такой упаковки продажа картофеля увеличилась на 15%. Покупателям, видимо, нравится, что картофелина в плёнке не пачкает в сумке соседние товары и её можно сразу класть в микроволновую печь.

Хорошая упаковка пищевых продуктов предотвращает их порчу. Пусть в помойку попадёт больше упаковочных материалов, зато меньше испорченных продуктов.

Например, хлеб в пакете дольше не черствеет.

Нередко, говорят производители, упаковка облегчает переноску и хранение товара — например, пластмассовые коробочки на 6 или 10 куриных яиц весьма удобны.

А наши находчивые читатели часто призывают в редакцию остроумные варианты использования старой упаковки в быту.

ЮАНИ ЮРСКОГО ПЕРИОДА

На северо-востоке Китая, в провинции Ляонинь, бушует настоящая золотая лихорадка. Только ищут здесь не золото, а кости динозавров. Местные крестьяне роют тысячи глубоких ям в надежде наткнуться на останки ящеров и выгодно продать их палеонтологам.

Вопрос о том, кому принадлежат древние окаменелости, встречающиеся в земле, актуален для всех стран, и все решают его по-разному. Например, в Италии такие находки принадлежат государству. В США всё зависит от того, в какой земле найдена окаменелость — в государственной или частной. Но масштаб китайской проблемы уникален. В юрском периоде на месте этих

Хищный пернатый динозавр нападает на примитивную птицу. Такие сценки могли разыгрываться на территории нынешнего Китая в конце мелового периода.



земель были огромные тёплые болота и неглубокие озёра и тут охотно жили ящеры, в том числе недавно открытые здесь и очень ценные для науки пернатые динозавры, представляющие собой переходную ступень к птицам. И ещё важен тот факт, что в стране десятки миллионов крестьян видят фантастический рост уровня жизни горожан, в то время как сами вынуждены перебиваться с риса на воду. И вдруг оказывается, что достаточно копнуть землю в удачном месте — и тебе повезёт.

Законы Китая в отношении окаменелостей до недавних пор были неопределённы и нечётки, что позволило создать своеобразный свободный рынок динозавров. Крестьяне роют землю, разбивают слои пород, находят окаменелости, причём самым удачливым удается обеспечить себя и своих детей до конца жизни. Найденное они продают государственным палеонтологическим учреждениям. Палеонтологи тоже довольны — их статьи о находках публикуются в самых престижных международных научных журналах и производят сенсации.

Наука очень многим обязана китайским крестьянам. Именно они нашли птиц в отложениях, где ранее обнаруживали лишь рыб и беспозвоночных. Десятилетний ребёнок нашел первую в Китае ископаемую птицу, названную учёными синорнис. Крестьянин Ли Иньфани обнаружил маленького динозавра с перьями и чем-то вроде крыльев. Да почти любое из крупных палеонтологических открытий последних лет восходит к находкам китайских крестьян.

Но в этом вороже открытий есть и отрицательная сторона. «Сельские палеонтологи» иногда изготавливают подделки, приклеивая части одной окаменелости к другой. Так появился «археораптор», недостающее звено между динозаврами и птицами, позже разоблачённое как подделка. Другие проходят свои находки не учёным, а «чёрным дилерам», которые выгодно перепродают скрупленное частным коллекционерам из США, Японии и Европы. Так, древняя птица конфуциусорнис попала из Китая на мировой рынок в тысячах экземпляров, прежде чем её получили палеонтологи. Вывезены тысячи яиц динозавров. Палеонтологи всего мира обеспокоены тем, что неизученные уникальные экземпляры попадают не в институты, а в частные коллекции, владельцы которых неспособны даже понять, в чём интерес купленной находки.

В 2007 году китайские власти приняли закон, делающий все ископаемые окаменелости собственностью государства. Как ни странно, палеонтологи опять недовольны. У них нет ни достаточной рабочей силы, ни финансовых, ни времени для таких масштабных раскопок, какими занимаются

тысячи простых китайцев, надеясь на крупную удачу. Раз у крестьян отпада такая надежда, они либо бросят поиски, либо будут отправлять всё найденное на чёрный рынок. Необходимо найти баланс, считают учёные, между интересами сельских жителей и палеонтологов. Если уникальные находки попадают в руки зарубежных частных коллекционеров — это плохо, но если из страны с разрешения государства вывезут экземпляр динозавра, тысячи образцов которого уже имеются в научных учреждениях и хорошо изучены, то почему бы не предоставить крестьянину возможность немного улучшить свою жизнь и дать детям образование?

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Химическое исследование черепков керамики из Центральной Америки показало, что тамошние индейцы первоначально варили из плодов дерева какао алкогольный напиток вроде пива. Причём сами какао-бобы шли в отходы, а для варки напитка использовалась мякоть, в которую они погружены в плод.

■ За полгода вскармливания грудного ребёнка молочные железы матери выделяют почти 6 килограммов жира.

■ Кто чаще всего совершает компьютерные преступления? По американским данным, на первом месте системные администраторы (38%), на втором — программисты (21%), а третье место делят между собой рядовые компьютерщики и инженеры (по 14%).

■ Патентование своих идей в США способствует экономическому росту на родине изобретателя. Так, если в какой-то стране число патентов, взятых в США, увеличивается на 20%, то ежегодный экономический рост в этой стране ускоряется на 3,8%.

■ Впервые обнаружены кольца вокруг спутника планеты. Космический зонд «Кассини», запущенный к Сатурну 10 лет назад (см. «Наука и жизнь» № 3, 1998 г.), сфотографировал около Реи, спутника Сатурна, кольца из обломков камней и льда размером от гравия до бульдожников.

В материалах рубрики использованы статьи и заметки следующих изданий: «Economist» и «New Scientist» (Англия), «Bild der Wissenschaft» (Германия), «American Scientist» и «Wired» (США), «Ciel et Espace», «La Recherche», «Science et Vie» и «Sciences et Avenir» (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из Интернета.



Фото Claudio Marcelloni. © CERN.

До какого предела можно раздробить крупицу вещества, например песчинку? Из чего состоит окружающий нас мир? Как, когда и откуда появились звёзды, планеты и всё остальное? Эти вопросы давно не дают человеку покоя. И чем глубже проникают учёные в тайны природы, тем сложнее становятся научные эксперименты.

Кандидат физико-математических наук Е. ЛОЗОВСКАЯ.

Наверное, каждый из нас хотя бы раз пытался разобрать игрушку, чтобы посмотреть, что у нее внутри. Подобное любопытство движет и учёными, которые стремятся выяснить устройство материи вплоть до самых элементарных кирпичиков.

● НАУКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ

А чтобы проводить такие исследования, проектируют и строят специальные экспериментальные установки — ускорители.

На границе Швейцарии и Франции, глубоко под землёй, проходит огромный кольцевой тоннель. Его длина — без малого 27 км. Когда-то, еще в 80-е годы XX века, этот тоннель прорыли для того, чтобы исследователи из

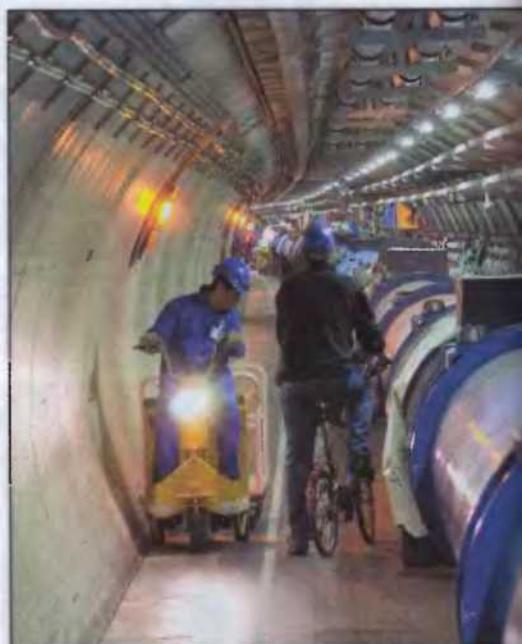
ЦЕРНа — Европейского центра ядерных исследований — могли разгонять в нём до огромных скоростей электроны и позитроны. Теперь в этом самом тоннеле создан новый ускоритель, который получил название «Большой адронный коллайдер».

Что это такое?

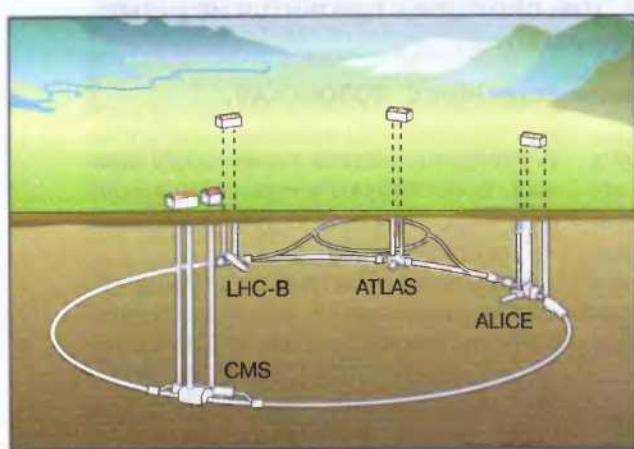
Слово «коллайдер» происходит от английского *collide* — сталкиваться. В коллайдере два пучка частиц летят навстречу друг другу и при столкновении энергии пучков складываются. В обычных ускорителях пучок ударяет по неподвижной мишени и энергия такого соударения гораздо меньше.

Почему коллайдер называется адронным? Среди элементарных частиц есть семейство адронов. К нему относятся протоны и нейтроны, из которых состоят ядра всех атомов, а также разнообразные мезоны. Важное свойство адронов — то, что они не являются по-настоящему элементарными частицами, а состоят из夸克ов, «склеенных» глюонами.

Разогнать в адронном коллайдере можно далеко не всякий адрон, а только тот, что имеет электрический заряд. Например, нейтрон — частица нейтральная, что видно из названия, и электромагнитное поле на него не действует. Поэтому главными объектами эксперимента станут протоны (ядра атомов водорода) и тяжёлые ядра свинца.



На сегодняшний день Большой адронный коллайдер — самый мощный в мире. С его помощью физики надеются получить протоны с энергией 7 ТэВ (тераэлектронвольт, то есть 10^{12} эВ). Это значит, что при столкновении выделится суммарная энергия 14 ТэВ. Чтобы достичь такой энергии, протоны должны лететь почти со световой скоростью (если точнее, то со скоростью, которая составляет 0,999999999 от скорости света). При этом каждый протон за одну секунду пролетит по 27-километровому кольцу 11 000 раз! Пучок протонов может летать внутри коллайдера 10 часов. За это время он преодолеет более 10 миллиардов километров — расстояние до планеты Нептун и обратно.



Столкнуть две частицы «лоб в лоб» — это только половина дела. Надо ещё зарегистрировать те частицы, которые образовались во время столкновения. Для этого физики сконструировали специальные приборы — детекторы. Детектор под названием ALICE предназначен для поисков кварк-глюонной плазмы. Детекторы ATLAS и CMS, как надеются физики, смогут «поймать» бозон Хиггса. Задача детектора LHC-B — понять, почему наш мир создан из материи, а не из antimатерии.



По тоннелю длиной 27 км можно передвигаться на моторолере, а можно — на велосипеде.

Монтаж детектора в четыре руки.
Фото Maximilien Brice. © CERN.



Как он устроен?

Вдоль всего тоннеля установлены сверхпроводящие магниты. Частицы разгоняются в электрическом поле, а магнитное поле направляет их по круговой траектории — иначе они врезаются в стенку. Поскольку магниты не простые, а сверхпроводящие (толь-

ко они позволяют достичь требуемых величин магнитного поля), то для работы их необходимо охладить до температуры 1,9 К. Это ниже, чем температура в космическом пространстве (2,7 К). Чтобы получить космический холод в земных условиях, в охлаждающие системы коллайдера требуется залить 120 т жидкого гелия.

Два пучка движутся во встречных направлениях по двум кольцевым трубам. Ничто не должно мешать движению частиц, поэтому воздух из труб откачен до глубокого вакуума. Столкновения могут происходить только в четырёх точках, где трубы пересекаются. Столкновение двух частиц «лоб в лоб» — событие довольно редкое. Когда пересекаются два пучка по 100 миллиардов частиц в каждом, сталкиваются всего 20 частиц. Но поскольку пучки пересекаются примерно 30 миллионов раз в секунду, ежесекундно может происходить 600 миллионов столкновений.

Зачем он нужен?

Взаимодействие и превращения известных на сегодняшний день элементарных частиц неплохо описывает теория, называемая Стандартной моделью. Но на некоторые вопросы эта теория ответить не может. Например, она не может объяснить, почему одни частицы имеют большую массу, а другие не имеют её вовсе. Есть гипотеза, что за массу от-

Энергию измеряют в разных единицах — в джоулях, калориях, киловатт-часах. В международную систему СИ входит только джоуль. Но в физике элементарных частиц для измерения энергии чаще всего используют электронвольт и его производные — КэВ, МэВ, ГэВ,

ТэВ. Электронвольт — удобная единица. Она основана на понятном представлении, что одиночный электрон ускоряется разностью потенциалов в 1 вольт и приобретает при этом определенное количество энергии. 1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж. В электронвольтах измеряют

не только энергию, но и массу. Согласно знаменитому уравнению Эйнштейна $E=mc^2$, энергия и масса — две стороны одной монеты. Масса может трансформироваться в энергию и наоборот. В коллайдере такие превращения происходят при каждом столкновении.

вечает особая частица — бозон Хиггса. Её-то и надеются обнаружить физики при столкновении протонных пучков с большой энергией. Возможно, что Большой адронный коллайдер поможет нам понять, что такая тёмная материя и тёмная энергия, на которые, как считают астрофизики, приходится более 95% всей материи во Вселенной.

В столкновениях пучков тяжёлых ядер физики надеются создать условия Большого взрыва — отправной точки развития Вселенной. Считается, что в первые мгновения после взрыва существовала лишь кварк-глюонная

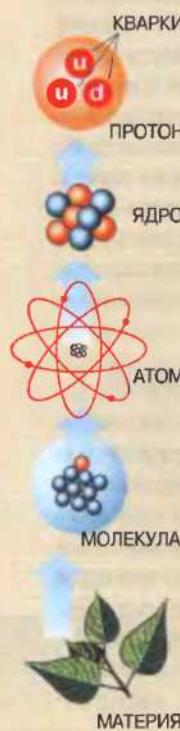
плазма. По прошествии одной сотой доли микросекунды кварки объединились по три и образовали протоны и нейтроны. До сих пор ни в одном эксперименте не удалось «расколоть» протон и выбить из него отдельные кварки. Но как знать, быть может, Большой адронный коллайдер справится с этой задачей — ведь при столкновении ядер свинца предполагается достичь температуры, в сто тысяч раз превышающей температуру в центре Солнца.

Как увидеть невидимое?

К сожалению, в распоряжении учёных нет прибора, который мог бы на прямую зарегистрировать, например, кварк-глюонную плазму: черезничтожно короткий промежуток в 10^{-23} секунды она исчезнет без следа. О результатах эксперимента приходится судить по «уликам» — следам, оставленным частицами, родившимися в ходе эксперимента. Как шутят физики, это не легче, чем воссоздать облик Чеширского кота по его улыбке.

О чёрных дырах и «конце света»

С Большим адронным коллайдером связано множество мифов. Например, говорят о том, что при столкновении частиц с высокой энергией образуется чёрная дыра, в которую может «затянуть» всю нашу планету, и наступит «конец света». На самом деле рекордная для физики элементарных частиц энергия в 14 ТэВ чрезвычайно мала — это две миллионные доли джоуля. Чтобы довести до кипения один литр воды, потребуется энергия более ста миллиардов протон-протонных столкновений. Кроме того, Землю в течение миллиардов лет бомбардируют космические частицы с энергией в миллионы раз большей, чем энергия протонов в ускорителе. И пока ни к каким ужасным последствиям это не привело. Правда, некоторые физики полагают, что чёрные дыры в коллайдере появятся — но микроскопические и очень коротко живущие.



То, что вещество состоит из неделимых частиц — атомов, предположил древнегреческий учёный Демокрит (кстати, «атом» в переводе с древнегреческого означает «неделимый»). Но лишь через многие столетия физики доказали, что так оно и есть. Потом обнаружилось, что атом на самом деле разделить можно, — он состоит из электронов и ядра, а ядро — из протонов и нейтронов. Но и они, как выяснилось, не самые мелкие частицы и в свою очередь состоят из кварков. Физики считают, что кварки — предел деления материи и ничего меньше на свете нет. А соединяются кварки между собой с помощью глюонов (от английского *glue* — клей).

Физика элементарных частиц изучает самые крохотные объекты в природе. Размер атома равен 10^{-10} м, размер атомного ядра — 10^{-14} м, размеры протона и нейтрона — 10^{-15} м, электроны меньше 10^{-18} м, а кварки меньше 10^{-19} м. Чтобы сравнить эти числа, представим, что диаметр протона будет равен примерно 10 см. Тогда электроны и кварки окажутся меньше 0,1 мм, а весь атом будет иметь 10 км в поперечнике.

● ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

«ЛИШНЯЯ» КЛЕТКА

(См. «Наука и жизнь» № 7, 2008 г., с. 96.)

Секрет геометрического фокуса — в оптической иллюзии. Изображённые на рисунке фигуры, очень похожие на треугольники, изначально являются четырёхугольниками. В этом легко убедиться, если посмотреть на рисунок сбоку: «гипотенузы» и верхнего и нижнего «треугольника» представляют собой ломаные линии. При этом нижний четырёхугольник выпуклый, а верхний нет. Поэтому площадь нижней фигуры больше, причём как раз на одну клетку.

Отыскать причину появления «лишней» клетки можно и другим способом. Если бы изображённые на рисунке фигуры были треугольниками, то входящие в них красный и синий треугольники были бы подобны. Но это не так! В синем треугольнике отношение катетов равно $4/5$, а в красном — $5/6$.

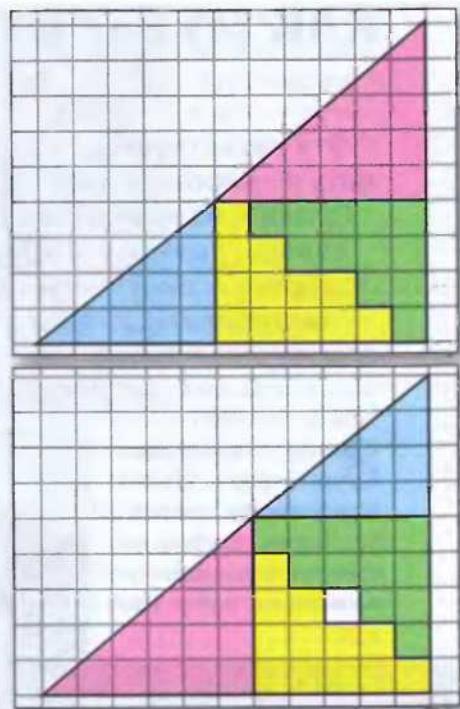


Рисунок Д. Долгова.

СКОВОРОДА «С ПОДВОХОМ»

Такая простая вещь — сковорода, каждый день ею пользуемся: то яичницу пожарим, то котлеты, а вот с ударением какая-то путаница.

Что нужно, чтобы пожарить бифштекс? Правильно, сковородá. А если, например, покрытие испортилось и мы вынуждены её выбросить, то у нас уже не будет сковороды. Придётся покупать новую сковородú. Конечно, с новой сковородой мы постараемся обращаться бережнее... Всё понятно! В единственном числе ударение падает на последний слог.

● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ

«Чего же проще?» — спросите вы. Не спешите. Нам ещё предстоит разобраться с множественным числом, где ударение «перебегает» с одного слога на другой.

В магазинах их много, выбирай на любой вкус: большие, средние, маленькие. Все вместе они — сковороды. Но вот возвращается мама и сообщает:

— Там нет сковород без крышек. Купишь, а кудадевать старую? Она ведь ещё в хорошем состоянии. Придётся искать магазин, где к сковородам крышки не полагаются.

Вот теперь всё встало на свои места: в единственном числе ударение падает на конец слова; в именительном падеже множественного числа — оно в начале слова; в остальных падежах снова «перебегает» на конец слова. Не так уж сложно запомнить. Не труднее, чем пожарить на сковородé яичницу.

Кандидат филологических наук
М. КОРОЛЁВА, автор книги «Говорим по-русски».

КАК МУРАВЬИШКА ДОМОЙ СПЕШИЛ

Виталий БИАНКИ.

Эту известную всем замечательную сказку-быль сумел увидеть в природе и запечатлеть фотохудожник Павел Корзунович.

Правда, не все насекомые на снимках соответствуют героям сказки, поэтому поясним: роль землемера и гусеницы-листовёртки играет гусеница ночной бабочки пяденицы, блошачка — листоблошка, майского хруща — восковик перевязанный. Но сам муравьишко, а также паук-сенокосец, кузнечик, водомерка и жужелица — персонажи реальные. Итак...

Залез муравьишко на берёзу. Долез до вершины, посмотрел вниз, а там, на земле, его родной муравейник чуть виден.



Муравьишко сел на листок и думает: «Отдохну немножко — и вниз».

У муравьёв ведь строго: только солнышко на закат — все домой бегут. Сидят солнце, муравьи все ходы и выходы закроют — и спать. А кто опоздал, тот хоть на улице начнёт.

Солнце уже к лесу спускалось.

Муравей сидит на листке и думает: «Ничего, поспею: вниз ведь скорей».

А листок был плохой: жёлтый, сухой. Дунул ветер и сорвал его с ветки.



Несётся листок через лес, над рекой, над деревней.

Летит муравьишко на листке, качается — чуть жив от страха.

Занёс ветер листок на луг за деревней да там и бросил.



● ХРЕСТОМАТИЯ

Упал листок на камень, муравьишко себе ноги отшиб. Лежит и думает: «Пропала моя головушка! Не добраться мне теперь до дома. Место кругом ровное. Был бы здоров — сразу бы добежал, да вот беда: ноги болят. Обидно, хоть землю кусай».



Смотрит муравьишко — рядом гусеница-землемер лежит. Червяк червяком, только спереди ножки и сзади ножки.

Муравьишко говорит землемеру:

— Землемер, землемер, снеси меня домой! У меня ножки болят.

— А кусаться не будешь?

— Кусаться не буду.

— Ну, садись, подвезу.

Муравьишко вскарабкался на спину землемеру. Тот изогнулся дугой, задние ноги к передним приставил, хвост к голове. Потом вдруг встал во весь рост да так и лёг на землю палкой. Отмерил на земле, сколько в нём роста, и опять в дугу скрючился. Так и пошёл,



так и пошёл землю мерить. Муравьишко то к земле летит, то к небу — то вниз головой, то вверх.

— Не могу больше, — кричит, — стой! А то укушу.

Остановился землемер, вытянулся по земле. Муравьишко слез, еле отдышался.

Огляделся. Видит — луг впереди, на лугу трава скошенная лежит. А по лугу паук-сенокосец шагает: ноги — как ходули, между ног голова качается.

— Паук, а паук, снеси меня домой! У меня ножки болят.

— Ну что ж, садись, подвезу.

Пришлося муравьишке по паучьей ноге вверх лезть до коленки, а с коленки вниз спускаться пауку на спину: коленки у сенокосца торчат выше спины.



Начал паук свои ходули переставлять — одна нога тут, другая там: все восемь ног, будто спицы, в глазах у муравьшки замелькали. А идёт паук не быстро, брюхом по земле чиркает. Надоела муравьишке такая езда. Чуть было не укусил он паука. Да тут, на счастье, вышли они на гладкую дорожку. Остановился паук.

— Слезай, — говорит. — Вот жужелица бежит, она резвей меня.

Слез муравьишко.



— Жужелка, жужелка, снеси меня домой! У меня ножки болят.

— Садись, прокачу.

Только успел муравьишко вскарабкаться жужелице на спину, как она пустилась бежать! Ноги у неё ровные, как у коня. Бежит шестиногий конь, бежит — не трясёт, будто по воздуху летит.

Вмиг домчались до картофельного поля.

— А теперь слезай, — говорит жужелица, — не с моими ногами по картофельным грядам прыгать. Другого коня бери.

Пришлось слезть.

Картофельная ботва для муравьишке — лес густой. Тут и со здоровыми ногами целый день бежать, а солнце уж низко.

Вдруг слышит муравьишко — пищит кто-то:

— А ну, муравей, полезай ко мне на спину, поскакем.



Обернулся муравьишко — стоит рядом жучок-блошачок, чуть от земли видно.

— Да ты маленький! Тебе меня не поднять.

— А ты-то большой! Лезь, говорю.

Кое-как уместился муравей на спине у блошака. Только-только ножки поставил.

— Влез?

— Ну, влез.

— А влез, так держись.

Блошачок подобрал под себя толстые задние ножки, а они у него, как пружинки, складные, — да щёлк! — расправили их. Глядь, уж он на грядке сидит. Щёлк! — на другой. Щёлк! — на третьей.

Так весь огород и отщёлкал блошачок, до самого забора.

Муравьишко спрашивает:

— А через забор можешь?

— Через забор не могу: высок очень. Ты кузнец-чика попроси: он может.

— Кузнец-чика, кузнец-чика, снеси меня домой! У меня ножки болят.

— Садись на загривок.



Сел муравьишко кузнецику на загривок.

Кузнечик сложил свои длинные задние ноги пополам, потом разом выпрямил их, точно выстрелил собой в воздух. С треском развернулись крылья, перенесли его через забор и тихонько опустили на землю.

— Стоп! — говорит кузнечик. — Приехали.

Муравьишко глядит вперёд, а там река: год по ней плыви — не переплыёшь.

А солнце ещё ниже.

Кузнечик говорит:

— Через реку и мне не перескочить: очень уж широкая. Стой-ка, я водомерку кликну: будет тебе перевозчик.

Затрещал по-своему, глядь — бежит по воде лодочка на ножках.

Подбежала.

Нет, не лодочка, а водомерка-клоп.



— Водомер, водомер, снеси меня домой! У меня ножки болят.

— Ладно, садись, перевезу.

Сел муравьишко. Водомер подпрыгнул и зашагал по воде, как посуху.

А солнце уж совсем низко.

— Миленький, пошибче! — просит муравьишко. — Меня домой не пустят.



— Можно и пошибче, — говорит водомер.

Да как припустит! Оттолкнётся, оттолкнётся ножками и катит-скользит по воде, как по льду. Живо на том берегу очутился.

— А по земле не можешь? — спрашивает муравьишко.

— По земле мне трудно: ноги не скользят. Да и гляди-ка: впереди-то лес. Ищи себе другого коня.

Посмотрел муравьишко вперёд и видит: стоит над рекой лес высокий, до самого неба. И солнце за ним уже скрылось.

Нет, не попасть муравьишке домой!

— Гляди, — говорит водомер, — вот тебе и конь ползёт.

Видит муравьишко: ползёт мимо майский хрущ — тяжёлый жук, неуклюжий жук. Разве на таком коне далеко ускакешь?

Всё-таки послушался водомера.

— Хрущ, хрущ, снеси меня домой! У меня ножки болят.

— А ты где живёшь?

— В муравейнике за лесом.

— Далеконько... Ну, что с тобой делать? Садись, довезу.

Полез муравьишко по жёсткому жучьему боку.

— Сел, что ли?

— Сел.

— А куда сел?

— На спину.

— Эх, глупый! Полезай на голову.

Влез муравьишко жуку на голову. И хорошо, что не остался на спине: разломил жук спину надвое — два жёстких крыла приподнял. Крылья у жука точно два перевёрнутых корыта; а из под них другие крыльшки лезут, разворачиваются: тоненькие, прозрачные, шире и длиннее верхних.

Стал жук пыхтеть, надуваться: уф, уф, уф! Будто мотор заводит.

— Дяденька, — просит муравьишко, — поскорей! Миленький, поживей!

Не отвечает жук, только пыхтит: уф, уф, уф!

Вдруг затрепетали тонкие крыльшки, заработали — жжж! тук-тук-тук!..

— Дяденька, миленький! — взмолился муравьишко. — А вниз-то мне как? У меня ведь ножки болят, я себе шею сломаю.

Сложил жук тонкие крыльшки вдоль спины. Сверху жёсткими корытцами прикрыл. Кончики тонких крыльев аккуратно под корытца убрал. Подумал и говорит:

— А уж как тебе вниз спуститься, не знаю. Я на муравейник не полечу: уж очень больно вы, муравьи, кусаетесь. Добираися сам как знаешь.

Глянул муравьишко вниз, а там, под самой берёзой, его дом родной. Глянул на солнышко: солнышко уже по пояс в землю ушло.

Глянул вокруг себя — сучья да листья, листья да сучья. Не попасть муравьишке домой, хоть вниз головой бросайся!

Вдруг видит: рядом на листке гусеница-листовёртка сидит, шёлковую нитку из себя тянет, тянет и на сучок мотает.

— Гусеница, гусеница, спусти меня домой! Последняя мне минуточка осталась — не пустят меня домой ночевать.

— Отстань! Видишь, дело делаю — пряжу пряжу!

— Все меня жалели, никто не гнал, ты — первая!

Не удержалася муравьишко, кинулся на неё да как куснёт!

С перепугу гусеница лапки поджалла, да кувырк с листа! — и полетела вниз. А муравьишко на ней висит, крепко вцепилось.

Только недолго они падали: что-то их сверху — дёрп!



Поднялся хрущ на воздух.
Как пробку, выкинуло его
ветром вверх, выше леса.

Муравьишко сверху видит:
солнышко уже краем землю
зацепило.

Как помчал хрущ, у муравьишке даже дух захватило.

Жжж! Тук-тук-тук! Несётся жук, буравит воздух, как пуля.

Мелькнул под ним лес — и пропал.

А вот и берёза знакомая,
муравейник под ней.

Над самой вершиной берёзы выключил жук мотор и — шлёт! — сел на сук.



Изакачались они оба на шёлковой ниточке: ниточка-то на сучок была намотана.

Качается муравьишко на листовёртке, как на качелях. А ниточка всё длинней, длинней делается: выматывается у листовёртки из брюшка, тянется, не рвётся.

Муравьишко с листовёрткой всё ниже, ниже, ниже опускаются.

А внизу, в муравейнике, муравьи хлопочут, спешат: входы, выходы закрывают.

Все закрыли, один — последний — вход остался.

Муравьишко с гусеницы — кувырк! — и домой.

Тут и солнышко зашло.



КАК МУРАВЬИ НАХОДЯТ СВОЙ ДОМ

В самом деле, как муравей находит свой дом после вылазки за пищей или строительным материалом?

Во-первых, по запаху. У муравьёв есть специальная железа, оставляющая на земле ароматный след там, где муравей пробежит. По этому следу он и возвращается туда, откуда вышел.

Во-вторых, по характеру окружающей местности. У многих видов муравьёв достаточно острое зрение, чтобы видеть и запоминать приметные ориентиры.

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

В-третьих, по Солнцу, а если Солнце скрыто за облаками — по поляризованному свету. (Солнечный свет, проходя через атмосферу, рассеивается и приобретает особое свойство — поляризованность*. Мы с вами без специальных приборов не замечаем, но муравьи, пчёлы и некоторые другие животные прекрасно видят поляризованный свет.) А отдельные виды муравьёв ночью ориентируются по ярким звёздам.

Наконец, недавно биологи обнаружили, что у муравья есть свой магнитный компас. Энтомологи из Панамского института тропических исследований выхватывали муравьёв с

их обычной тропы, поворачивали случайным образом и снова опускали на землю неподалёку, где не было видно ни наземных, ни небесных ориентиров. Большинство насекомых не искали знакомую тропу, а прямо «по бездорожью» направлялись к своему муравейнику и находили его. Заподозрив, что тут действует магнитный компас, экспериментаторы подвергали насекомых мощным магнитным импульсам — и те сбивались с дороги. А когда под дорогу подложили электромагнит, переворачивавший земное магнитное поле на 180 градусов, муравьи уверенно пошли в обратную от муравейника сторону.

* Кому интересно, загляните в статью А. Голубева «В мире поляризованного света» («Наука и жизнь» № 5, 2008 г.).

Ю. ФРОЛОВ, биолог.



**Путешествие
из Иркутска
в Петербург**

Чем же закончилось первое пребывание японцев в России, начавшееся в 1783 году и продолжавшееся почти 10 лет?

Когда после долгих приключений потерпевшие крушение японские моряки появились в Иркутске, там находился действительный член Петербургской академии наук Кирилл Густавович Лаксман. Он решил воспользоваться этим обстоятельством, чтобы установить отношения с Японией. Через иркутского генерал-губернатора было подано прошение на высочайшее имя о возвращении капитана японской шхуны Дайкокуя Кодаю на родину. Впоследствии Кодаю рассказывал, что Лаксман «читает и пишет на языках семнадцати стран, кроме того, глубоко изучил множество наук, обладает широкими познаниями и прекрасной памятью. Вместе с тем у него доброе сердце и искренний характер. Он так заботливо относился к Кодаю, обласкал и жалел его, как своего ученика, как будто они были связаны в предыдущей жизни».

Тем временем из оставшихся в живых шестерых членов команды умер

ВЗГЛЯД ИЗ-ЗА ШИРМЫ

Ширма — традиционный для Японии предмет быта. Тигр и леопард. Живопись начала XVIII века.

ещё один японец, а другому, по имени Сёдзо, ампутировали ногу. Боясь, что в случае смерти его похоронят как скотину, Сёдзо принял православие и стал называться Фёдором Степановичем Ситниковым. Затем заболел третий моряк, Синдзо.

Наконец из Петербурга пришло сообщение, что возвращении на родину японцам отказано. Кодаю предложили стать по его выбору либо чиновником, либо купцом. Он ответил, что самая лучшая награда для него — позволение вернуться в Японию, и подал новое прошение.

Лаксман предложил Кодаю ехать с ним в Петербург. Поручив товарищам уход за Синдзо, Кодаю вместе с Лаксманом и его сыном Афанасием 15 января 1791 года покинул Иркутск.

Неслись днём и ночью, останавливаясь на почтовых станциях лишь для смены лошадей (они везли поделочные камни для царского дворца, а потому им без задержки давали лошадей). У непривычного к такой быстрой езде Кодаю кружилась голова. Преодолев за месяц с небольшим поч-

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 7, 2008 г.

● СТРАНЫ И НАРОДЫ

ти шесть тысяч вёрст, путники прибыли в Петербург.

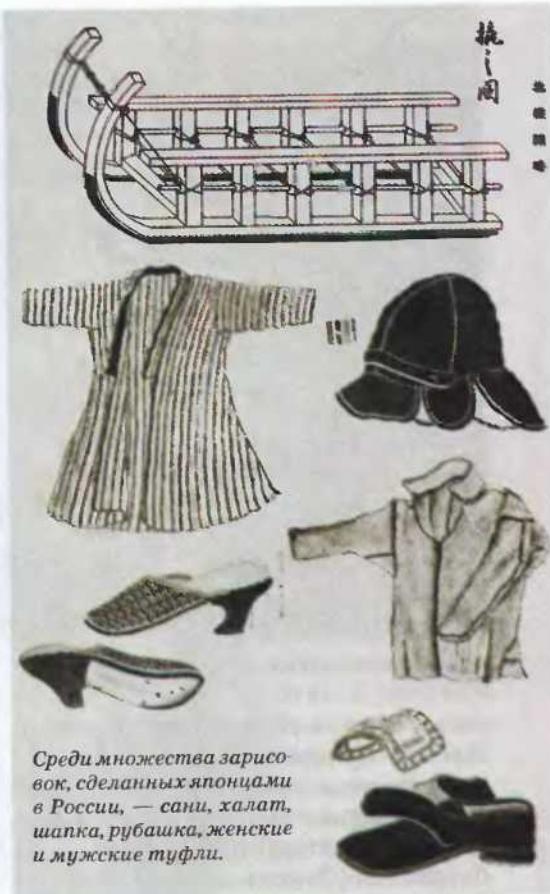
Сразу по приезде в столицу Кодаю через посредничество Лаксмана подал статс-секретарю Александру Андреевичу Безбородко новое прошение. Но тут Лаксман тяжело заболел, и Кодаю, забыв о своих делах, дни и ночи сидел у его постели. Тем временем в столицу приехал выздоровевший Синдзо. Выяснилось, что он, находясь при смерти, крестился по примеру Сёдзо. (Позже оба стали учителями в Иркутске с жалованьем 100 рублей серебром в год.)

В Царском Селе

Наступила весна, и Екатерина Великая выехала в Царское Село. Когда Лаксман выздоровел, Кодаю последовал за ней. Ему довелось даже видеть императрицу на прогулке. В Японии при появлении любого знатного лица простолюдинов, не церемонясь, сгоняли с дороги, и Кодаю был очень удивлён, что императрицу на прогулке сопровождают всего два человека, «а такого, чтобы разгонять людей или останавливать движение, не бывает».

28 июня того же года Лаксман и Кодаю получили приглашение на приём в Петергофский дворец. В большом зале они увидели императрицу, сидевшую на троне. Её окружали фрейлины, среди которых были две негритянки. Напротив выстроились рядами свыше четырёхсот придворных во главе с канцлером. От волнения Кодаю не мог двинуться с места, но ему предложили подойти к трону. Заранее наученный, он положил на пол трость и шляпу, приблизился к трону, преклонил колено и трижды «как бы лизнул» протянутую руку государыни (объяснить японцу сущность поцелуя оказалось невозможно).

Императрица с сочувствием выслушала рассказ о заключениях Кодаю и его спутников, прерывая его возгласами «Бедняжка!» и «Ох, жалко!» Выяснилось, что первые прошения Кодаю задерживал какой-то сенатор.



Среди множества зарисовок, сделанных японцами в России, — сани, халат, шапка, рубашка, женские и мужские туфли.

Подтвердив своё желание вернуться на родину, Кодаю покинул дворец.

Его ещё несколько раз вызывали к императрице, к наследнику Павлу и его детям, показывали японские книги и книги о Японии. Приглашали Кодаю и в школу, где изучали языки и культуру Японии. Он рассказывал ученикам о японских обычаях, а Лаксман переводил.

И вот 29 сентября 1791 года Кодаю получил радостную весть: ему позволено вернуться в Японию. 20 октября его снова вызвала императрица и подарила на прощание табакерку, а президент коммерцколлегии А. Р. Воронцов вручил золотую медаль и 150 золотых империалов. Вслед за этим на японского капитана посыпался град подарков от частных лиц — в основном припасы в дорогу. От Воронцова капитан получил к тому же лисью шубу и гравю-



Образец японской живописи XVI века.

ры на меди, а от любителя редкостей Мусина-Пушкина — микроскоп.

Подготовка первого русского посольства в Японию, носившего полуофициальный характер (чтобы не было ущерба престижу России в случае неудачи) проходила под покровительством графа А. А. Безбородко. Ключевую роль играл Кирилл Лаксман. В предписании иркутскому генерал-губернатору И. А. Пилю царица неоднократно ссыпалась на него, повелев написать наставление для участников посольства, заимствуя «советы и нужные объяснения от упомянутого профессора Лаксмана, который довольно о сей части познания имеет».

27 октября 1791 года Кодаю и Лаксман покинули Царское Село и через Москву, Нижний Новгород, Казань и Екатеринбург направились в Иркутск.

Предварительные итоги

Итак, пребывание японцев в России подходило к концу. Что запомнилось им в чужой стране, что произвело наибольшее впечатление? Разумеется, всевозможные диковинки и конечно

же всё, чего не встречалось в Японии. Например, то, что царица часто ездит в простенькой повозке, с одним кучером и тремя-четырьмя охранниками и, если кто её узнает, не возбраняется подавать ей жалобы. Или то, что в России делают прививки против оспы, используя гной из оспенной язвы.

Японцы обнаружили: в России больше половины населения пьёт воду из рек, и вообще колодцы здесь устраивают только в сельской местности. В столицах и других городах прямо посреди улицы вырыты желоба, по которым течёт вода для нужд населения. Кодаю отметил, что в России очень мало нищих, за исключением арестантов, просящих подаяние.

Очень подробно описал он экспонаты Кунсткамеры, созданной ещё Петром I, — огромный магнит, старинные книги, чучела птиц и животных, минералы. «Вообще во всех домах среднего достатка и выше любят собирать драгоценные камни, птиц, животных, рыб, раковины и иные всевозможные диковинные и редкие вещи и хвастаться ими. Поэтому цена на драгоценные камни и тому подобные вещи очень высока». У богатых рус-



*Будда Мироку из храма Тюгудзи — дерево.
Период Нара.*

Роспись на керамике.

ских людей все стены увешаны картинами и зеркалами.

В России люди после бани сохли в исподнем белье. Кодаю, облачившийся в юката (лёгкий халат), произвёл настоящую сенсацию, его примеру стали следовать окружающие.

Совершенно не оказалось в России паланкинов. Услышав, что в Японии людей носят в паланкинах, русские не хотели этому верить: «Не может быть, чтобы люди заставляли других людей возить себя, это же грешно!»

Подготовка экспедиции в Японию растянулась на полгода. 20 мая 1792 года её участники покидали Иркутск. Расставание было очень тягостным. Особенно потрясён был Сёдзо, которому лишь в самый последний момент сообщили, что его товарищи возвращаются на родину. Они долго всматривались друг в друга, понимая, что уже никогда не увидятся.



21 августа в Охотске отъезжавшие простились с Кириллом Лаксманом. Он при этом повторял: «Удивительная судьба!», а под конец сердечно пожелал Кодаю благополучного пути. Они расстались, проливая слёзы. Об этом же рассказывает Лаксман в письме приятелю: «Кодаю и прочие некрещёные японцы расстались со мной, выражая свою благодарность; они плакали, как дети».

В Японию экспедицию должна была доставить бригантина «Екатерина» с капитаном Василием Фёдоровичем Ловцовым. На её борт взошли трое японцев (Кодаю, Исокити и Коити) и несколько русских: возглавлявший посольство поручик Адам Лаксман (сын К. Г. Лаксмана), переводчик Егор Иванович Туголуков, управляющий делами Иван Филиппович Трапезников (сын японца Тёсукэ с потерпевшего крушение корабля «Тана-мару») и двое купцов — Влас Никифорович Бабиков и Иван Григорьевич Полномочный.

Возвращение в Японию

В полдень 13 сентября 1792 года «Екатерина» при большом скоплении народа вышла из Охотска. А 9 октября, в пятый день девятой луны, японский правительственный чиновник послал с гонцом донесение о появлении чужеземного корабля.

Процедура приёма иностранцев растянулась надолго. Лишь спустя полтора месяца завершилось строительство временного помещения для приёма иноземцев, и находившиеся на корабле смогли наконец сойти на берег.

Теперь ещё об одном человеке, сыгравшем важную роль в установлении первых русско-японских связей.

Узнав о появлении русского корабля, правительство сёгуна поручило некоему Кацурагаве Хосю представить справку о России. Человек этот происходил из семьи потомственных врачей и сам был врачом. Зная голландский язык, он неоднократно участвовал в переговорах с голландцами, написал несколько трудов о европейской науке. Вероятно, через голландцев имя Кацурагавы было известно в России: сын Кирилла Лаксмана, Адам, передал ему письма, термометры и коллекции «натуральных редкостей».

Получив приказ сёгуна, Кацурагава подготовил две рукописные справки — «Оросия-си» («Записки о России») и «Оросия ряки» («Краткая записка о России»). Документы эти предназначались исключительно для служебного пользования, их черновики были уничтожены.

Уже позже по поручению сёгуна он написал со слов Кодаю и Исокити большой труд «Хокуса монряку» («Краткие вести о скитаниях в Северных водах») (в статье они неоднократно цитировались). Более ста лет это уникальное сочинение пылилось в секретном государственном архиве. Лишь в 1937 году историк Камэй Такаёси смог опубликовать «Краткие вести...», правда, очень ограниченным тиражом. В комментариях учёный писал: «Кодаю побывал в России. Это было невиданным дотоле событием, и поэтому естественно, что оно привлекло к себе внимание правительства и народа. В результате появились произведения, рассказывающие о том, что происходит в этой стране».

Рассказы Кодаю и Исокити позволили японским руководителям более детально представить себе самые разные стороны жизни западного соседа. Моряки сообщили массу сведений о российской земле и её обитателях, их обрядах, обычаях, религии, праздниках, о том, как они питаются и что пьют, об оружии и музыкальных инструментах, о шахматах и бильярде, свечах и зониках, санях и кибитках и многое другое. Наконец, с их слов был состав-

лен первый в Японии русско-японский словарь, где русские слова переданы знаками японской слоговой азбуки и распределены по тематическим отделам («Небесные явления», «Время», «Жилища, строения» и т. д.).

Осталось сказать несколько слов об участниках этой истории.

Кодаю и Исокити не только получили прощение, но были награждены за похвальное поведение в России и привязанность к родине. Однако их оставили в Эдо, запретив возвращаться в родные места и рассказывать кому бы то ни было о виденном на чужбине. Кодаю умер в 1828 году в возрасте 78 лет. О судьбе Исокити неизвестно.

Адам Лаксман пробыл в Японии до конца июля 1793 года. Ему удалось завязать сношения не только с князьями Мацуэ, но и с центральным правительством в Эдо, разрешившим «доступ в Нагасаки одному кораблю великого русского государства» при условии не проводить богослужений в период пребывания в Японии. Русское правительство так и не воспользовалось этим разрешением, а со смертью в ноябре 1796 года Екатерины Великой о Японии больше не вспоминали. Когда в 1804 году в Нагасаки прибыл для установления отношений специальный посол Н. П. Резанов, он получил отказ.

К. Г. Лаксман в 1795 году отправился в путешествие в Бухарский эмирят в качестве представителя русского правительства, но 5 января 1796 года умер в пути, в сотне вёрст от Тобольска, и был похоронен на маленьком кладбище у реки Вагай.

Сёгун Иэнари правил до 1837 года. При нём в Японии продолжалось распространение западных знаний. Умер Иэнари в январе 1841 года.

Кацурагава Хосю стал профессором медицинского училища. В 1799 году написал «Сэйки моногатари» («Повесть о Западных краях») — свод сведений о странах Европы. Скончался в 1809 году в возрасте 58 лет.

Т. ТАРХОВ, историк.

КУРЬЕЗЫ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР

• ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭРУДИЦИИ

Евгений ГИК.

Стать победителем Олимпийских игр мечтает каждый спортсмен. И отдаёт для реализации своей мечты все свои силы и возможности. Порой достижению желанной победы — совсем, казалось бы, близкой — мешают досадные, нелепые случайности. А иногда, стремясь к победе любой ценой, участники Олимпиад избирают пути отнюдь не спортивные. Тем не менее все эти казусы и недоразумения — когда забавные, а когда по-настоящему драматические — тоже становятся частью олимпийской истории. Вот некоторые из них.

Афины, 1886. Занявший третье место в марафоне греческий спортсмен был с по-зором лишён награды: выяснилось, что часть дистанции он проехал на телеге.

Организаторы устроили заплывы в морской гавани греческой столицы. Один из участников, Уильямс из США, вылез на берег сразу после старта и заявил, что в такой холодной воде не поплыт. Его претензии не были учтены.

Подготовка к Играм шла во многих городах России, прежде всего в Одессе, Петербурге и Киеве. Небольшая группа одесситов отправилась в Грецию, но денег у них хватило лишь до Константинона. Пришлось вернуться. Один представитель России, киевлянин Николай Риттер, всё-таки добрался до Афин. Он подал заявку на участие в соревнованиях по борьбе и стрелковому спорту, но потом по неизвестной причине забрал её обратно.

Париж, 1900. Первые три места в марафонском забеге заняли французы, хотя фаворитами считались американские атлеты. На финише один из американцев заметил, что победители, в отличие от остальных бегунов, не испачканы грязью, хотя на пути спортсменов находилась большая лужа. Французов обвинили в том, что они воспользовались знанием парижских улиц и срезали маршрут. Но это не изменило решения судей: все три медали достались хозяевам Олимпиады.

Сент-Луис, 1904. Японец Савао Фуни, который впервые в жизни прыгал с шестом, решил, что задача в том, чтобы любым способом перебраться через планку с его помощью. Атлет обозвался прочным шестом, воткнул его в песок перед планкой, быстро вскарабкался по нему и перемахнул через планку. Когда судьи объяснили, что необходимо сделать разбег, он пробежался по дорожке и повторил свой приём. Фуни сняли с соревнований, но обиженный спортсмен заявил, что к нему придираются из-за азиатского происхождения, и в японской прессе появились возмущённые статьи о нечестном судействе.

Лондон, 1908. В хоккее на траве Великобритания выступала тремя командами, которые и разделили все награды между собой. «Золото» получила Англия, «серебро» — Ирландия, «бронзу» — Шотландия.

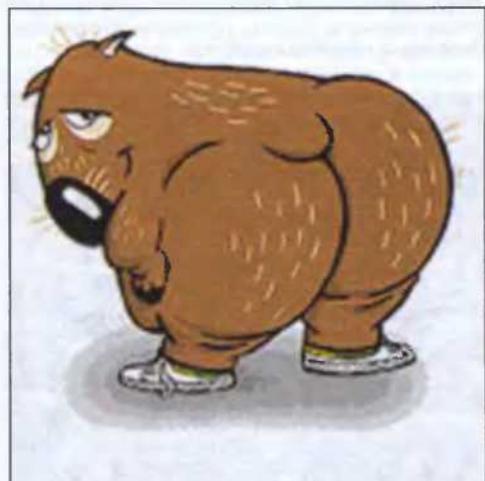
В легкоатлетических стартах несколько раз возникали столкновения между американцами и англичанами. Самый знаменитый

скандал произошёл в финальном забеге на 400 м. В нём участвовали три американца — Карпентер, Тейлор и Роббинс, а также шотландец Холсуэлл, который представлял Великобританию и установил в предварительном забеге олимпийский рекорд. С самого старта Тейлор и Роббинс держали шотландца, а Карпентер убежал вперёд. Впрочем, нарушение было очевидно, и судьи аннулировали результаты забега, предложив повторить его через два дня. Американцы отказались, Холсуэлл бежал один и, естественно, стал чемпионом. С тех пор забеги на 400 м проводятся по разным беговым дорожкам.

По просьбе членов королевской семьи дистанция марафонского забега была увеличена, чтобы она начиналась у королевского дворца. Бегуны пробежали 42 км 260 м, что на 65 м больше классической марафонской дистанции.

Итальянский марафонец Дорандо Пиетри первым закончил бег, хотя в самом конце дистанции от напряжения потерял ориентацию и вынужден был обратиться к врачу. После долгих дебатов судейская коллегия

«Фацо — Толстозадый Вомбат» — юмористический талисман Олимпиады-2000 в Сиднее (австралийское сумчатое животное, похожее на вомбата на кролика, а внешним видом — на маленького толстого медвежонка). В истории олимпийских символов считается самым весёлым олимпийским талисманом.





Стiven Бредбери в 2002 году победил в шорттреке на 1000 м (первая золотая медаль Австралии на зимних Играх) благодаря тому, что в финальном забеге все его четверо конкурентов... упали.

дисквалифицировала его за то, что он воспользовался посторонней помощью. Олимпийским чемпионом был объявлен Джонни Хэйс. Однако королева Александра пригласила Пиетри на трибуну и вручила ему золотой кубок, похожий на тот, который получил победитель.

Стокгольм, 1912. В самый разгар состязаний по стрельбе пошёл сильный дождь. Стрельбы проходили под открытым небом, спортсменов заливали потоки воды. Только для шведов быстро сделали специальный навес, под который не пускали спортсменов других стран. В итоге в 18 видах стрелковых соревнований хозяева завоевали семь золотых, шесть серебряных и четыре бронзовые медали.

Ирина Шевченко могла стать призёром Олимпиады-2004 в Афинах. Но в самом начале финального забега на 100 м с барьерами канадка Пердита Фелисьен, чемпионка мира, упала и сбила барьер и Ирину. Протест российской делегации был отклонён.



Антверпен, 1920. Церемония открытия Игр была впечатляющей, но проходила при полупустых трибунах: организаторы завысили цены на билеты, и зрелище оказалось многим не по карману. Король Альберт выразил недовольство, и через два дня оргкомитет решил бесплатно пропускать инвалидов и школьников, а в субботу без билетов на боковые трибуны пускали всех желающих.

Париж, 1924. Во время первого матча по футболу между малоизвестной командой Уругвая и Югославией организаторы по ошибке повесили флаг Уругвая «вверх ногами», а вместо гимна запустили танцевальную музыку. Но это не помешало Уругваю победить, а потом стать и олимпийским чемпионом, обыграв в финале Швейцарию со счетом 3:0.

Амстердам, 1928. По традиции Олимпийские игры должен был открывать глава государства. Но королева Нидерландов Вильгемина решительно отказалась участвовать в церемонии, назвав Олимпиаду «языческими игрищами». Открыл Игры её муж, принц Хендрик Оранский, королева же так и не посетила состязания.

Накануне открытия французские спортсмены во главе с генеральным секретарём Федерации лёгкой атлетики Франции Полем Мерикампом отправились на амстердамский стадион, чтобы осмотреть место проведения состязаний. Сторож не пустил французов, хотя чуть раньше стадион посетили немцы. Дело кончилось дракой, и для урегулирования конфликта потребовалось вмешательство властей.

Лос-Анджелес, 1932. В соревнованиях не участвовали два великих бегуна — финн Пааво Нурми и француз Жуль Лядумег, которых обвинили в нарушении статуса любительства. Вообще, судейских промахов на этой Олимпиаде было настолько много, что журналисты назвали Игры «Олимпиадой судейских ошибок и просчётов».

Во время забега на 3000 м с препятствиями судья, считавший круги, самовольно отлучился со своего поста, и спортсмены пробежали на целый круг больше. Результаты забега отменять не стали. Победителем был признан финн Волмари Исо-Холло, который преодолел 3450 м за 10 мин 33,4 с.

Бег на 100 м у женщин с новым мировым рекордом выиграла полячка Станислава Валасевич. Только в 1980 году, когда олимпийская чемпионка погибла в автокатастрофе, выяснилось, что спортсменка была... мужчиной.

В соревнованиях по конному спорту произошёл исключительный случай — ни одна команда не смогла получить Большой приз Наций из-за допущенных ошибок, неправильного прохождения трассы, падений и т. д.

У пятиборцев чемпиону предыдущих Игр шведу Свену Тофельту, весившему больше 100 кг, по жребию досталась самая лёгкая и стройная лошадь. Бедное животное трижды падало, и в состязаниях конников Тофельт

занял только 15-е место. Но в итоге ему удалось стать четвёртым. А португальскому пятиборцу де Гередия не повезло ещё больше: лошадь была послушная, но очень чувствительная и нервная. Когда наездник пустил в ход хлыст и шпоры, она тут же его сбросила и убежала. Лошадь с трудом поймали и вернули спортсмену, но он снова пустил в ход хлыст, и она снова его сбросила, не оставив никаких шансов на призовое место.

Берлин, 1936. В финале велоспринта немец Тони Меркенс нарушил правила, удерживая голландца Эри Ван Влиета. Но его не дисквалифицировали и объявили победителем после того, как он заплатил штраф 100 марок. А один из спортсменов, выступавших в конном троеборье, три часа ловил убежавшую лошадь и получил за это 18 000 штрафных очков.

Хельсинки, 1952. Печальный случай произошёл с советским кольбеметателем Виктором Цыбуленко — на разминке перед финалом он зацепился шиловками за широкие спортивные штаны (часть спортивной формы легкоатлетов СССР) и подвернул ногу, что лишило его призового места. Сменив опасную форму, он стал призёром Олимпиады 1956 года в Мельбурне и олимпийским чемпионом 1960 года в Риме.

На закрытии Олимпиады президент МОК Зигфрид Эдстрем произнёс длинную вдохновенную речь. Он так увлекся, что забыл сказать самые главные слова: «Объявляю Игры XV Олимпиады закрытыми».

Мельбурн, 1956. За год до Олимпиады выяснилось, что Мельбурн не сможет провести соревнования по конному спорту, поскольку австралийцы не пожелали отменить старый закон, ограничивающий ввоз животных в страну. Город рискнул потерять право на проведение Игр, но МОК перенёс конные состязания в Швецию, и медали были разыграны в Стокгольме до открытия Олимпиады в Мельбурне. Это единственный случай, когда Олимпийские игры прошли в двух разных странах.

Полуфинальный матч советских и венгерских ватерполистов проходил спустя месяц после подавления Советским Союзом восстания в Венгрии. К середине второго тайма венгры выигрывали 3:0. В этот момент в воде произошла стычка между капитанами команд Джеем Дьярмати и Петром Мишвенирадзе. К драке подключились находившиеся в воде игроки, а также болельщики. Победу в прерванном поединке засчитали венграм. Советское руководство объявило своим спортсменам строгий выговор «за нанесение ущерба советско-венгерской дружбе». Но Петр Мишвенирадзе, несмотря на проигрыш, был удостоен звания заслуженного мастера спорта (как он сам предположил, за особую активность в драке). В 2002 году в Будапеште прошла встреча участников памятного матча, на которой они простили друг другу все обиды.

Сеул, 1988. В финальной схватке боксёров-средневесов судьи подыграли хозяину Олимпиады корейцу Си Хун Парку, присудили ему победу, несмотря на явное преимущество его соперника-американца.

Сидней, 2000. Эрик Мусамбани (Экваториальная Гвинея) проплыл 100 м вольным стилем за самое большое в истории Олимпиад время. Интересно, что он выиграл свой заплыв, так как два других участника были дисквалифицированы за фальстарт. Эрик, получивший прозвище Угорь за свой уникальный стиль плавания, никогда прежде не видел 50-метрового бассейна, а плавать научился за девять месяцев до Игр. Увы, его время не уложилось в квалификационные нормы, и он выбыл из соревнований.

Афины, 2004. В финале группового турнира по синхронному плаванию во время выступления российской команды дважды отключалась музыка. Первый раз, когда синхронистки только начали выступление, второй — в середине его. Несмотря на это, российская команда стала олимпийским чемпионом.

В марафонском забеге бразилец Вандерлей де Лима подвергся нападению болельщика-фаната, который некоторое время не давал ему продолжать бег. В результате де Лима стал только бронзовым призёром. Просьба бразильской федерации выдать де Лиму вторую золотую медаль не была удовлетворена, но в качестве утешения МОК вручил бразильцу приз справедливой игры им. Кубертена.

В выступлениях гимнастов на перекладине судьи повысили оценку Алексею Немову в ответ на возмущение зрителей — 12 минут зал бушевал, и успокоить болельщиков смог только сам Алексей. К сожалению, повышение было небольшим и не позволило Немову стать призёром. А в соревнованиях по многоборью судьи ошиблись при подсчёте оценки корейского гимнаста Тае Енг Янга, и он получил «серебро», хотя должен был стать олимпийским чемпионом («золото» досталось американцу Полу Хаму).

Голландский гребец Саймон Дидерик забыл свою серебряную медаль в такси. Об этом оповестили пять тысяч таксистов, работавших в тот вечер в Афинах, и медаль была возвращена. А рекорд рассеянности установил один из зрителей церемонии открытия Игр, который ухитрился забыть на стадионе кошелёк с 3,5 тысячами евро. Кошелёк и деньги были доставлены в службу забытых вещей в целости и сохранности.

Во время соревнований по прыжкам в воду канадский болельщик, почему-то одетый в белую балетную пачку, пробрался через охрану, залез на трёхметровый трамплин и плюхнулся с него в бассейн. Нарушитель был выловлен и доставлен в полицию, но инцидент помешал нескольким спортсменам, в том числе Дмитрию Саутину, нормально выступить.

Разве вы «этого» хотели?



Всегда перед покупкой
советуйтесь со **специалистом!**

**МЫ ЗНАЕМ,
КАК ЭТО РАБОТАЕТ**

5-444-333
I-ON.RU

ИОН
ЦИФРОВОЙ ЦЕНТР

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЮЛИЙ ЦЕЗАРЬ

До недавнего времени тема так называемого параллельного программирования считалась узкоспециальной и её обсуждало лишь небольшое число программистов, разрабатывающих операционные системы для крупных серверов или программное обеспечение суперкомпьютеров. Сегодня, когда получили широкое распространение многоядерные процессоры, основные принципы параллелизации вычислений полезно знать обычным пользователям современных персональных компьютеров.

Д. УСЕНКОВ.

КОМПЬЮТЕРЫ-МНОГОСТАНОЧНИКИ

На заре компьютерной эры первые ЭВМ стоили очень дорого и их простой хотя бы на секунду считался недопустимым. Человек же, работая с машиной, не успевал за её быстродействием (по нынешним меркам совсем невысоким): например, при вводе данных с клавиатуры или печати тратится значительное время, а процессор пока вынужден был «бездельничать».

Чтобы ЭВМ не простоявала и её машинное время использовалось максимально полно, процессор был устроен так, что обслуживал сразу несколько пользователей, сидящих каждый за своим терминалом (дисплей и клавиатура). И если кто-то из них отвлекался, например, на чтение с экрана результатов своих расчётов или ждал их распечатки, то процессор продолжал действовать, обрабатывая информацию с других терминалов.

Поэтому родилось понятие *многозадачность*: компьютер, решая поставленные вычислительные задачи (запущенные программы), должен был действовать так, чтобы пользователям казалось, что их программы выполняются параллельно, то есть одновременно и независимо друг от друга.

Постепенно стоимость компьютеров и их размеры снизились, а быстродействие выросло. Они стали занимать небольшое пространство на письменном столе, и у них появился персональный хозяин. Главной ценностью стало считаться рабочее время человека — оператора, программиста, пользователя, даже если часть этого времени процессор компьютера простоявал. Казалось бы, необходимость в одновременном выполнении нескольких программ исчезла: ведь пользователь, как правило, работает только с одной программой за раз. Однако на самом деле это далеко не всегда так: ведь существует целый ряд задач, которые компьютер должен решать в течение всего времени работы, в том числе автоматически, независимо — и даже скрыто — от пользователя. Это могут быть антивирусный контроль, отслеживание поступления свежей электронной почты и другие фоновые программы.

Да и некоторые современные прикладные программы могут требовать выполнения нескольких действий: например, проигрыватель цифрового видео должен одновременно считывать данные с DVD-диска, распаковывать их из формата, в котором они

записаны ради уменьшения объёма, и выводить изображение и звук на экран. Наконец, самому пользователю может понадобиться запустить сразу несколько программ (приложений) одновременно, чтобы, переключаясь между ними, выполнять какие-то действия то в одной, то в другой из них.

Так что современный компьютер, подобно Юлию Цезарю, практически всегда выполняет одновременно сразу несколько дел. Как же это ему удается?

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПИНГ-ПОНГ, ИЛИ МНОГОЗАДАЧНОСТЬ «ПОНАРОШКУ»

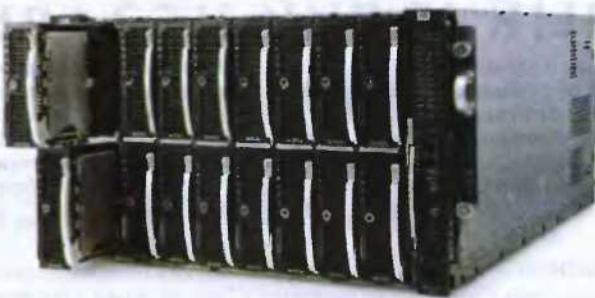
Недавно существовал достаточно простой способ «одновременного» выполнения нескольких программ: операционная система обеспечивала независимость программ одной от другой, выделяя каждой из них отдельную область памяти или даже имитируя (эмитируя) как бы отдельный виртуальный компьютер и распределяя вычислительную мощность процессора между всеми программами. Для каждой из них система выполняла по очереди некоторую небольшую порцию команд. Для сравнения представьте магазин, где работает одна касса, к которой стоят сразу, скажем, три очереди. Кассирша обслуживает одного человека из первой очереди, потом из второй, из третьей, затем — снова из первой и т.д.

Если такие порции команд, поочерёдно выполняемые для каждой программы, будут достаточно малы, то для пользователя переключение процессора с одной программы на другую окажется незаметным — так же, как мы не замечаем, например, смену отдельных кадров в кинофильме. Пользователю будет казаться, что все программы действительно выполняются одновременно.

Здесь возможны два варианта. Если все открытые программы равноправны, то для каждой на элементарном шаге выполняется одинаковое число команд, а значит, скорость их работы будет примерно одинаковой, причём чем больше этих программ запущено, тем медленнее работает каждая из них. Но если какая-то программа особенно важна, то можно назначить ей более высокий приоритет, и тогда для этой программы на каждом элементарном шаге будет выполняться больше команд, чем



ЧЕЛОВЕК И КОМПЬЮТЕР



Многопроцессорный сервер складывается из блоков-лезвий, как в детском конструкторе.

для остальных, а значит, относительная скорость её работы возрастёт.

Разумеется, одновременность работы нескольких программ — кажущаяся, и реально в каждый момент времени процессор трудится только на одну какую-то программу. К тому же ещё часть вычислительной мощности уходит и на сами переключения между программами — ведь каждый раз надо запоминать промежуточную информацию от предыдущей и восстанавливать её для следующей программы. Это лишь имитация параллельного выполнения программ, но её относительно просто реализовать на любом персональном компьютере — домашнем или офисном.

ЗМЕИ ГОРЫНЫЧИ КОМПЬЮТЕРНОГО МИРА

Возвращаясь к примеру с обслуживанием очереди в магазине, невольно задаёшься вопросом: а не проще ли поставить не один, а несколько кассовых аппаратов?

К похожему выводу относительно проблемы многозадачности пришли в своё время и разработчики ЭВМ, сконструировав многопроцессорные системы — компьютеры, в схеме которых предусмотрено два процессора или более.

Кластеры используют в качестве суперкомпьютеров для выполнения огромного количества сложных вычислений.



Другой возможный вариант — кластерные системы (от англ. cluster — скопление, куча), когда, по сути, в единый вычислительный комплекс объединено несколько (иногда несколько десятков) обычных однопроцессорных компьютеров. Получается вроде Змея Горыныча — сказочного существа о многих головах.

Такие унифицированные и взаимозаменяемые модули, из которых, как из кубиков детского конструктора, можно собрать, например, мощный сервер, называются «лезвиями». Название объясняется, возможно, тем, что их ровные ряды, установленные в каркасе, напоминают лезвия в бритвенном станке.

Конечно, многопроцессорный компьютер — а тем более кластер — стоит намного дороже, чем обычный однопроцессорный ноутбук. Но ведь и задачи с их помощью решают очень сложные: кластерные ЭВМ используют в основном в качестве суперкомпьютеров (см. «Наука и жизнь» № 12, 2004 г.) или мощных серверов. «Многоголовость» позволяет поручить каждому процессору выполнение какой-то отдельной программы, а если речь идёт, например, об интернет-сервере, то каждый процессор может обслуживать один из сеансов обращения к данному серверу кого-либо из посетителей сайта.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Впрочем, принцип «каждому процессору — свою программу» — это самый примитивный вариант решения многих задач одновременно. Наличие в компьютере нескольких вычислительных узлов позволяет реализовать параллельное программирование — особый принцип работы, значительно увеличивающий его быстродействие.

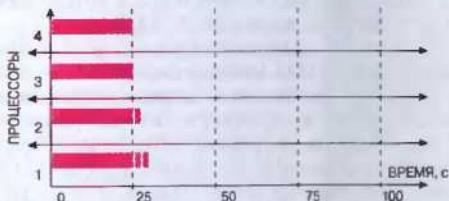
Пусть, например, надо вычислить сумму 100 чисел, а быстродействие процессора таково, что на каждое сложение затрачивается одна секунда. Очевидно, что если мы (как это и делается в большинстве стандартных алгоритмов вычисления суммы) зарезервируем под хранение результата переменную и будем в цикле прибавлять к ней одно число за другим, то на все вычисления (если не считать дополнительных затрат машинного времени на организацию собственно цикла) нам потребуется 100 с.



Задачу сложения 100 чисел один процессор решит за 100 с.

А теперь пусть в нашем распоряжении не один, а четыре процессора. Тогда можно заставить каждый из них одновременно рассчитать промежуточные суммы по 25 чисел, а затем сложить уже эти суммы.

Как видим, даже в этом простейшем случае мы получим искомую сумму всего за 27 с, то есть выиграем в быстродействии почти вчетверо.



Четырёхпроцессорный компьютер сложит 100 чисел за 27 с. Третий и четвёртый процессоры складывают промежуточные суммы, а потом четвёртый процессор подводит итог вычислениям.

Аналогичным способом можно запараллелить и многие другие вычислительные операции. Например, можно разделить обрабатываемое растровое изображение (скажем, при автоматической оптимизации его цветовой гаммы) на несколько фрагментов и поручить каждому процессору собственный «фронт работ». Очевидно, что такое разделение программы на несколько одновременно (параллельно) выполняемых фрагментов, или вычислительных потоков, ускоряет получение результата.

Другой гранью параллелизации вычислений становится повышение экономичности компьютера. В последние годы происходила настоящая «гонка» за тактовой частотой. Процессоры, словно сердце спринтера, «застучали» быстры — с десятков килогерц до нескольких гигагерц, сокращая время, затрачиваемое на выполнение одной команды программы. Однако позже выяснилось, что этот путь ведёт в тупик: рано или поздно будет достигнут технологический предел роста тактовой частоты. Но уже сейчас, когда до предела ещё далеко, у конструкторов процессоров возникают серьёзные проблемы, поскольку даже при небольшом увеличении тактовой частоты заметно возрастает выделение тепла, которое нужно эффективно отводить от процессора. В последние два-три года пошла речь не только о жидкостных, но даже о криогенных системах охлаждения для наиболее мощных и быстрых компьютеров! Ведь увеличение тактовой частоты на 20%, которое даёт прирост быстродействия 13%, повышает рост энергопотребления на 73%. Уменьшение тактовой частоты на те же 20%, снижая быстродействие на 13%, уменьшает расходы энергии на целых 49%.

Применив принципы параллельного программирования и установив в компьютере два процессора со сниженной на 20%

тактовой частотой, можно получить суммарное быстродействие в 1,7 раза больше, а расход энергии при этом возрастёт всего лишь на 2%!

Таким образом, именно параллельное программирование позволяет «интенсифицировать» вычисления, наращивать быстродействие, почти не увеличивая тепловыделения. Осталось лишь сделать многопроцессорные системы дешевле. И это уже свершилось!

ДВА ПРОЦЕССОРА В ОДНОМ

О технологии Hyper-Threading широко заговорили после 14 ноября 2002 года, когда фирма «Intel» представила новый процессор Pentium 4 с тактовой частотой 3,06 ГГц, предназначенный для офисных рабочих станций и домашних компьютеров. Несколько позже аналогичную технологию применила фирма AMD, извечный конкурент «Intel».

Не вдаваясь в глубокие технические подробности, можно сказать, что установленный в персональном компьютере один физический процессор воспринимается операционной системой как два отдельных процессора, одинаковые по своим характеристикам. И, как в описанных выше многопроцессорных системах, можно поручить каждому из этих «виртуальных» процессоров свою отдельную программу либо применить алгоритм параллелизации вычислений.

И всё же с помощью новой технологии нельзя добиться всего, что доступно много-процессорным системам. Она лишь позволяет более рационально использовать ресурсы процессора и распределять его машинное время между несколькими программами. Дело в том, что современный процессор содержит в себе несколько арифметико-логических узлов, которые специализированы на выполнении тех или иных вычислительных операций, например для вычислений с плавающей запятой или для обработки мультимедийных данных. Но в реальных условиях специальные команды встречаются не всегда, так что если какой-то из таких узлов своего «спецзадания» не получил, то он может использоваться по другому назначению.

Когда каждый из двух «виртуальных» процессоров выполняет «свою» программу, то при приостановке одной из них, например в ожидании ввода данных или распечатки очередной порции информации на принтере, можно отдать больший процент вычислительной мощности реального физического процессора активному в данный момент «виртуальному» процессору.

Реализация параллельных вычислений на аппаратном уровне (ведь с точки зрения операционной системы она имеет дело с двумя отдельными полноценными процессорами) позволяет сделать это более надёжно, чем псевдомногозадачность при постоянных переключениях процессора с одной программы на другую.

В итоге удается получить выигрыш в быстродействии в 30–40% практически без роста

Затраченное время, с	Процессоры			
	Первый	Второй	Третий	Четвёртый
25	$s_1 = \sum_{i=1}^{25} x_i$	$s_2 = \sum_{i=26}^{50} x_i$	$s_3 = \sum_{i=51}^{75} x_i$	$s_4 = \sum_{i=76}^{100} x_i$
1	$a_{12} = a_1 + a_2$	$a_{34} = a_3 + a_4$		
1	$S_1 = a_{12} + a_{34}$			

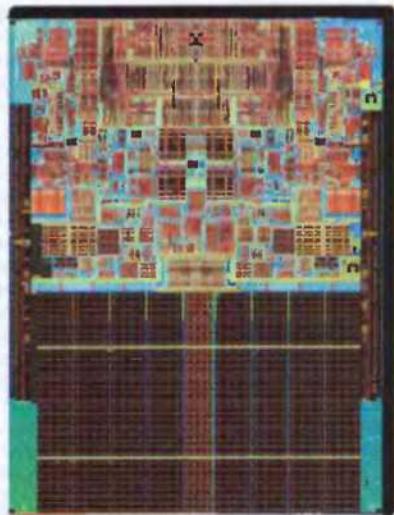


энергопотребления. А стоимость компьютера с таким процессором значительно ниже, чем многопроцессорной системы.

ЭПОХА МНОГОЯДЕРНЫХ ПРОЦЕССОРОВ

Впрочем, технология Hyper-Threading оказалась лишь экспериментом. Весной 2006 года появились двухъядерные процессоры Intel Core 2 Duo, а вскоре и анало-

Топология двухъядерного процессора Core 2 Duo напоминает вид мегаполиса с большой высоты. (Два ядра процессора расположены в верхней части фото симметрично вертикальной оси, а внизу находится общая кэш-память).



● АБИТУРИЕНТУ – НА ЗАМЕТКУ

ЗАКОН ОМА «С ПАЛЬЦА»

В старые времена (а кое-где и теперь) ученики религиозных школ должны были знать священные тексты «с пальца»: наставник указывал перстом на любое слово наугад открытым страницы, а ученик читал дальше наизусть с этого места.

Сейчас же мы используем палец только для того, чтобы не ошибиться в формулах закона

Ома для участка цепи. Они, конечно, очень просты, но на экзамене, в обстановке стресса и недостатка времени, порой забываются даже хорошо известные вещи.

Нарисуем треугольную табличку, вставив в неё обозначения напряжения (U), сопротивления (R) и силы тока (I). Что-



бы теперь узнать, чему равно падение напряжения на сопротивлении R , закроем пальцем U . Перед нами возникнет формула $U = IR$. Аналогичным образом получаются выражения для силы тока $I = U/R$ и сопротивления $R = U/I$. Такая «запоминалка», нарисованная на листке контрольной работы, не считается шпаргалкой, но тоже способна помочь в трудную минуту.

С. ТРАНКОВСКИЙ.

Сточки зрения производительности введение второго процессора даёт гораздо больший эффект, чем повышение тактовой частоты.

гичные им AMD Athlon 64x2 и Turion 64x2 (см. «Наука и жизнь» № 7, 2006 г.).

Создание двухъядерных (и вообще многоядерных) процессоров стало возможным благодаря совершенствованию технологий микрэлектроники: размеры транзисторов, формируемых на кристалле микропроцессора, становятся всё меньше, а значит, на той же площади можно разместить больше элементов.

Двухъядерный процессор фактически содержит на одном кристалле два отдельных одинаковых микропроцессора, имеющих общую кэш-память и общую шину вывода команд программы и данных. Компьютер с таким процессором стоит чуть дороже, но обладает всеми преимуществами двухпроцессорного: заметным приростом быстродействия при сравнительно невысокой тактовой частоте и очень незначительном росте энергопотребления.

Сейчас, спустя всего полтора года после появления первого двухъядерного процессора, одноядерные процессоры для настольных компьютеров, ноутбуков и серверов практически уже не выпускают. Появились и четырёхъядерные модели, например Core 2 Quad, а в ближайших планах выпуск процессоров с числом ядер 8 и больше. В проекте выпуск 16-ядерного процессора, в котором часть ядер станет выполнять специальные функции, например по работе с локальной сетью или с высокореалистичной графикой, а все ядра будут связаны между собой сетью каналов передачи данных, что позволит значительно ускорить работу компьютера по сравнению с ныне используемыми сетевыми платами или внешними видеоконтроллерами.

Это означает, что через каких-нибудь два-три года подавляющее большинство компьютеров, на которых мы будем работать, окажутся многоядерными, а их программное обеспечение — если, конечно, мы хотим получить максимальную его эффективность — должно использовать принципы параллельного программирования.

ВСЕ НА АВТОДРОМ!

Что такое автомодельный спорт? Да и можно ли считать спортом запуск игрушечных машинок? Такие вопросы часто приходится слышать поклонникам этого увлекательнейшего занятия. Ответим, соревнования моделей автомобилей конечно спорт, спорт, дающий возможность соревноваться любителям и профессионалам, мужчинам и женщинам, детям и взрослым. Спорт, дающий возможность почувствовать себя на вершине счастья от победы, от участия в соревнованиях, от общения с такими же, как и ты, любителями и знатоками.

Автомодельные соревнования проводятся более чем по 20 различным классам моделей, которые отличаются сложностью конструкции, масштабами, правилами проведения соревнований. Одним из самых популярных классов моделей является БАГИ.

Впервые багги (не модели, а настоящие большие автомобили) появились в середине XX века в США. Это были обычные легковые автомобили, но без дверей, крыльев и даже кузова. На них владельцы носились по пустыням и устраивали между собой гонки. Довольно быстро увлечение стало всемирным. Вскоре появились и модели багги, и теперь гоняться можно, даже не выходя из дома. На помощь пришло радиоуправление!

Багги с электродвигателем — самый доступный спортивный снаряд. Правильно данный класс моделей называется багги 103, а он в свою очередь делится на подтипы: 2WD с приводом только на задние колёса и 4WD с приводом на все четыре колеса.

Эти миниатюрные машинки выполнены в масштабе 1/10, то есть в десять раз меньше своих настоящих прототипов. Их длина не превышает 46 сантиметров, зато максимальная скорость больше 100 километров в час!

Самая многочисленная тусовка баггистов собирается в Москве и Подмосковье, в регионах дела обстоят чуть хуже, но они есть и в Тамбове, Таганроге, Тюмени, Владимире, Санкт-Петербурге, Пензе и Воронеже. В основном любители собираются на базе сохранившихся Домов пионеров и центров детского технического творчества (ДЮТов) или на коммерческих трассах.

Конфигурация трассы, на которой происходят соревнования, включает в себя скоростные участки, профилированные повороты, трамплины, горки и участки со скользким покрытием.

Соревнования проходят, как правило, в несколько этапов. Первый — квалификационный (отборочный) заезд, в него попадают все зарегистрированные участники соревнований. Сильнейшие доходят до финала.

Первый коммерческий турнир «EP OFF-ROAD CUP» был проведён в Москве в мае 2007 года на базе трассы RC2 в Крылатском, а 10—14



Первая трасса, предназначенная для соревнований моделей багги, была построена в Москве в конце августа 2007 года на территории Центра детского (юношеского) технического творчества «Пилот» при поддержке московского правительства и группы энтузиастов клуба «MicroRC.ru».



Чтобы машины адекватно управлялись, на них предусмотрен весь спектр настроек подвески: от жёсткости пружин и амортизаторов до угла атаки рычагов, схода/развала и ходов подвески.

Накал страстей в заездах моделей не уступает гонкам Формулы-1 и Инди-кар.



Время и число кругов контролируются специальными датчиками на каждом автомобиле и центральным компьютером. Без этого не обойтись, поскольку зачастую разница между первым и вторым местом заключается в сотых долях секунды.

сентября уже нынешнего года на территории Центра детского (юношеского) технического творчества «Пилот» (ул. Корнейчука, 55А) пройдёт чемпионат России по автомодельному спорту в классах моделей электровнедорожников. Борьба будет нешуточной, так как на кону стоит не только звание чемпиона России, но и поездка на чемпионат Европы.

Увидеть своими глазами гонку Париж—Дакар доведётся не каждому, а посмотреть на выступления ведущих спортсменов-автомоделистов, познакомиться с ними, рассмотреть вблизи их удивительную технику сможет каждый. Приглашаем всех на этот праздник спорта.

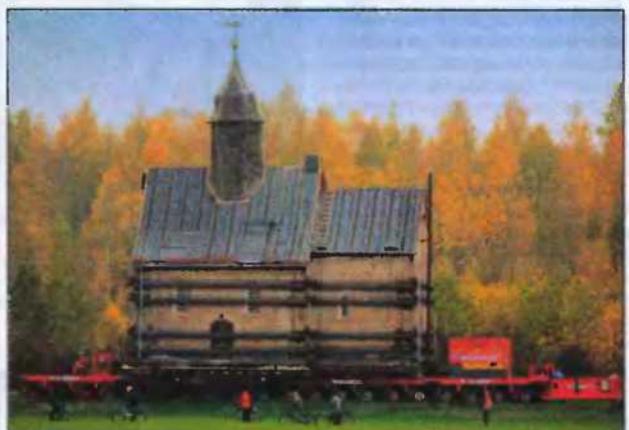


● Единственная в мире страна, флаг которой меняется во время войны, — Филиппины. Когда страна воюет, флаг переворачивают, чтобы красная полоса оказалась вверху.

● Городок Хойерсдорф, находящийся к югу от Лейпцига (Германия), стоит на запасах бурого угля, составляющих 52 миллиона тонн. Уголь добывается здесь с XVII века, и вот карьер вплотную подступил к старинной церкви, впервые упоминаемой в документах с 1297 года. Осенью 2007 года церковь передвинули. Каменное здание весом 660 тонн подняли двенадцатью домкратами, поставили на специальную платформу и со скоростью 1,6 километра в час перевезли за неделю на 12 километров в сторону. По дороге пришлось пересечь две речки, русла которых временно осушили. На Пасху 2008 года состоялась первая церковная служба на новом месте.

● Ежеминутно в мире создаётся 83 новых блога (в день — 20 тысяч).

● В США начат выпуск кроссовок, предназначенных для индейцев. В новой модели учтены анатомические особенности стопы аборигенов Америки, на что затрачено два года исследований.



● Как известно, устами младенца глаголет истина. Но до какого возраста? По мнению канадских психологов, до четырёх лет. Потом ребёнок научается соотносить свои высказывания с адресатом и не резать правду-матку в глаза.

● По французской статистике, если дверной замок сопротивляется взлому дольше пяти минут, взломщик отправляется искать другую квартиру.

● Канадский город Серрей был «столицей автоугонов» — за год здесь похищали 8000 автомобилей. Полиция расставила по городу автомобили-ловушки с приоткрытой дверцей и ключами в замке. На сиденье — недоделенный гамбургер, как будто водитель спешно куда-то убежал. Машина снабжена скрытыми видеокамерами,

а также системами телеметрии и телеуправления. Полицейский за пультом управления в участке видит, когда включено зажигание, куда и с какой скоростью движется угонщик, фотографирует его со всех сторон, а когда следить надоест — выключает двигатель, включает гудок и аварийные задние фонари, а также блокирует двери. Обычно это делают около поста полиции, чтобы угонщику не пришлось долго ожидать ареста в запертой машине. С введением новой системы число угонов в городе упало вдвое.

● Американская почта ввела в некоторых городах новую услугу для тех, кто не желает находить в своём почтовом ящике рекламные письма. Все конверты, поступающие на адрес того, кто подписался на эту услу-

гу, сканируются, и снимки выставляются в Интернет. Можно посмотреть, что пришло на ваш адрес, и выбрать, что вы хотели бы получить, какие конверты надо вскрыть и отсканировать содержимое, чтобы проверить, что именно прислали, а какие можно не вскрывая отправить в макулатуру. Опыт работы показал, что 99% невскрытых писем и 90% вскрытых идут на переработку. Месячная плата за такую сортировку составляет 10–60 долларов, смотря по тому, каков объём получаемой почты. За 2007 год почта США перевезла 103,5 миллиарда рекламных отправлений.

● Поданным французских физиологов, наибольшим диапазоном звуковых частот, используемых в разговоре, отличается русский язык: от 125 до 8000 герц. Французский наиболее монотонен: он использует диапазон всего лишь от 1000 до 2000 герц. Английский — самый «писклявый»: при разговорах в нём применяются частоты от 2000 до 12 000 герц.

● В Японии появились автоматы, продающие сигареты только гражданам, достигшим 20 лет. Каждый курящий получает специальную карточку, которую надо приложить к датчику торгового автомата, как это делается на турникетах в метро или автобусе.



- С помощью генной инженерии японские биологи из университета Токио вывели особенно наглую породу мышей, которая не боится кошек. Правда, чтобы сделать эту фотографию, подобрали особо трусившую кошку.
- Английская компания, выпускающая чипсы, собирается излучить рекламу своего продукта через радиотелескоп в Норвегии в сторону одной из звёзд Большой Медведицы. Считается, что там, на расстоянии 42 световых лет, могут иметься обитаемые планеты.
- Ватикан в знак покаяния намерен возвести вблизи того здания, в котором содержали Галилея перед началом суда инквизиции в 1633 году, статую великого физика.
- Обычно считается, что работа атомных реакторов вредна для здоровья всех живущих по соседству, а закрытие реакторов способствует улучшению здоровья населения. Совершенно обратная закономерность найдена в случае с ядерной исследовательской установкой в Чок-Ривер близ Оттавы (Канада). Реакторы были остановлены осенью 2007 года для профилактического ремонта на полтора месяца. Между тем в Чок-Ривер производится более половины всего используемого в мире изотопа молибден-99. Распадаясь, он даёт технекий-99, который применяется для диагностики многих болезней костей, сердца и почек, включая рак. Во всех канадских больницах (а их не предупредили вовремя об остановке реакторов) пришлось отменить несколько тысяч диагностических процедур. В мире имеется всего пять реакторов, производящих молибден-99, из которых получают нужный изотоп технекий. Оба изотопа имеют малый период полураспада, поэтому их невозможно привезти из других стран.
- По данным производителей домашних напольных весов, средняя француженка за свою жизнь взвешивается 4543 раза.
- Остатки самой древней пасеки нашли археологи в Израиле: глиняным ульям около 3000 лет.



Ц В Е Т Б О Л И

«Боль — сторожевой пёс здоровья» — так говорили древние врачи. О неполадках в организме чаще всего даёт сигнал именно боль. Кто-то настолько её не переносит, что падает в обморок уже при виде вывески «Стоматолог», а кто-то спокойно лечит зубы под анестезией. Как установить, насколько человеку больно? Этот вопрос часто возникает у врачей различных специальностей. Диагностика и качество лечения тесно связаны с объективными критериями болевых ощущений, которые разрабатывают российские психологи и врачи.

**Кандидат психологических наук Г. АДАШИНСКАЯ,
доктор медицинских наук Е. МЕЙЗЕРОВ и программист А. ФАДЕЕВ.**

Любое заболевание — особая критическая ситуация в развитии личности. Без сомнения, боль и болезнь оказывают влияние на нашу эмоциональную сферу: могут спровоцировать тревогу, депрессивное состояние. Вспомните повесть Льва Толстого «Смерть Ивана Ильича»: шаг за шагом по мере развития болезни всё менялось в восприятии героя — его мироощущение, отношения с близкими, возникали одиночество, тоска.

Наши представления о тяжести болезни оказывают влияние на самочувствие, настроение, мы сами прогнозируем успех или неуспех лечения. Длительность и тяжесть заболевания способны изменить характер и повлиять на поведение человека. Например, одни пациенты мобилизуются и активно противостоят болезни и боли, других охватывает тревога, третья постоянно жалуются на своё состояние, некоторые просто игнорируют болезнь, пытаясь вести прежний образ жизни в ущерб лечению. У каждого формируется собственное представление о болезни. Психологи называют это состояние «внутренняя картина болезни».

Боль — феномен многомерный, включающий болевые ощущения, эмоции и особенности реагирования на неё, влияние окружающей среды (например, дождливая или холодная погода). В основе появления боли лежат повреждающие явления, затрагивающие различные системы нашего организма. В зависимости от этого боль разделяют на нейрогенную, психогенную и соматогенную.

Причины нейрогенных болевых синдромов — повреждение структур периферической или центральной нервной систем, участвующих в проведении болевых сигналов.

При психогенном синдроме за боль отвечает психика, и часто это связано с длительным стрессом, негативными эмоциями, жизненными неудачами. Человек испытывает боль и обращается к врачу, но обследования не выявляют у него телесных болезней, зато нередко обнаруживается скрытая депрессия.

Соматогенные болевые синдромы возникают, например, при травме, воспалении, ишемии, растяжении тканей. Среди них выделяют посттравматический и послеоперационный болевые синдромы, боли при воспалении суставов и мышц, боли у онкологических больных, боли при поражении внутренних органов и др.

Для оценки боли существуют специальные визуально-аналоговые шкалы, словесные

шкалы, вопросы. Их основной недостаток — невозможность учесть многомерность боли.

В наше время в психологии и в медицине возрождается интерес к применению цвета в диагностике и психотерапии.

Современные представления о цветовом зрении человека восходят к трёхкомпонентной теории цветовосприятия, разработанной в начале XIX века английским физиком Томасом Юнгом и позже развитой немецким физиологом Германом Гельмгольцем. Согласно ей глаз человека воспринимает только три основных цвета — красный, синий, зелёный, а все мыслимые цвета можно получить, смешивая их. Уже в XX веке биологи доказали, что в сетчатке глаза человека действительно имеются три типа фоторецепторов (колбочековых клеток), в разной степени чувствительных к красному, зелёному и синему цветам.

Однако попытки объяснить все явления цветового зрения только свойствами пигментов встретились с серьёзными трудностями, которые оказалось возможным преодолеть в рамках теории оппонентных цветов Эвальда Геринга. В 1884 году он написал работу, где сгруппировал шесть отдельных типов ощущений цвета в пары красный — зелёный, синий — жёлтый и белый — чёрный и предположил, что ощущения в каждой из трёх пар оппонентных цветов являются результатом химических реакций особого цветоощущающего вещества глаза.

Результаты современных научных исследований позволили сделать вывод о том, что положения трёхкомпонентной и оппонентной теорий цветового зрения не противоречат, а дополняют друг друга, так как отражают разные уровни целостного процесса анализа цвета — рецепторный уровень (трёхкомпонентная теория) и уровень нейронных механизмов (оппонентная теория).

В труде «Учение о цвете», опубликованном в 1810 году, немецкий поэт и естествоиспытатель И. В. Гёте (да, да, тот самый, великий) описал психофизиологическое воздействие цвета на человека. Он предположил, что «цвет — продукт света, вызывающий эмоции». Гёте делил все цвета на возбуждающие, оживляющие, бодрящие и способные вызывать печально-беспокойное настроение. К первым он относил красно-жёлтые, ко вторым — сине-фиолетовые. Зелёный цвет, по его мнению, занимает промежуточное положе-

● ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ

ние и способствует состоянию спокойной умиротворённости.

Кстати, продавцы машин в США были удивлены неожиданным ростом популярности автомашин фиолетового цвета сразу после 11 сентября, когда вся нация испытывала тяжёлый посттравматический синдром.

Сегодня большое число методик, использующих цвет для изучения эмоциональной сферы человека, базируется на поисках ассоциаций — когда два или несколько психических явлений связаны и одно может вызвать в мозгу образ другого (скажем, запах свежего огурца — образ лугового поля — это и есть ассоциация). Второй метод — ранжирование цветов по степеням приятности: испытуемый создаёт шкалу цветов — от самого неприятного до самого приятного.

Один из широко известных и применяемых цветовых тестов — тест Макса Люшера, разработанный в начале XX века. Связь ассоциаций цвета и эмоций, по М. Люшеру, уходит корнями в историческое прошлое и основывается на особенностях деятельности человека в определённых условиях внешней среды: день предоставлял возможность действия (жёлтый цвет), ночь принуждала к пассивности, неподвижности (синий).

Однако толковать результаты тестирования трудно. Оказывается, у цветов может быть много значений. Российский психолог Я. Л. Обухов отмечает символическое двойное восприятие основных цветов (см. таблицу) и подчёркивает, что символика цвета определяется факторами — как наследуемыми, так и формируемыми при жизни человека.

Представления о том, что цвет заключает в себе некий код (символический смысл) отношения человека к объекту (к предмету, к проблеме, к ситуации, к самому себе, к другому человеку), в том числе и в сфере болевых ощущений, позволили сделать предположение о существовании взаимосвязи восприятия цвета и боли.

В нашем исследовании мы изучали цветовой выбор как способ оценки боли, то есть оценки, с каким цветом человек ассоциирует степень боли.

На первом этапе было проведено обследование пациентов с различными формами болевого синдрома: три группы пациентов, отличающиеся по природе боли (нейрогенная, психогенная и соматическая, или телесная), и контрольная группа здоровых людей.

Во время процедуры испытуемый давал описание телесного характера боли (тянущая, давящая) и эмоциональное (раздражающая, мучительная и т.д.). По визуальной цифровой шкале он оценивал боль от 0 («боли нет») до 6 баллов («невыносимая»).

Связь боли и восприятия цвета устанавливалась ответом на два вопроса: первый — какой цвет испытуемый связывает со своей болью (предпочтение цвета), второй — какой цвет ассоциируется с состоянием «боли нет».

В результате исследования пациентов с разной природой боли и здоровых испытуемых получены данные о частотах предпочтения и отвержения цвета в зависимости от интенсивности болевых ощущений. И на их основании мы смогли построить цветовые шкалы интенсивности боли для каждой формы болевого синдрома.

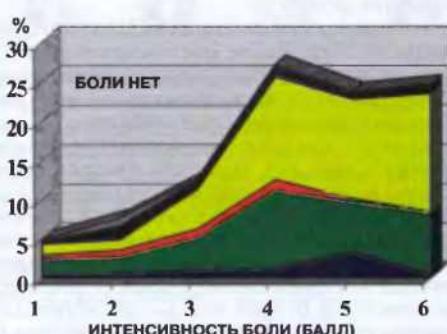
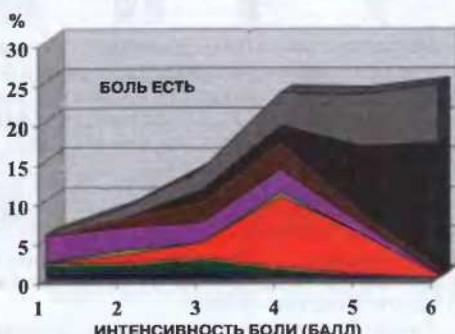
И что же мы увидели при анализе более десятка тысяч тестирований? Прежде всего, сходство цветовых предпочтений в зависимости от интенсивности боли и у пациентов с нейрогенным, соматогенным болевыми синдромами, и у здоровых испытуемых. Для каждой из этих групп с небольшой долей вариаций в выборе цвета характерны основные предпочтения: «боль очень сильная», «невыносимая» ассоциировалась с чёрным цветом; «боль средней силы», «боль сильная» — с серым, красным, коричневым цветами, отсутствие боли («боли нет») — с жёлтым, зелёным цветами.

Интересным оказалось то, что у пациентов с психогенным болевым синдромом выявлены ассоциативные цветовые «перевёртыши». Боль они «окрашивали» по-иному, чем другие группы, а при отсутствии боли цвета совпадали.

СИМВОЛИКА ЦВЕТА

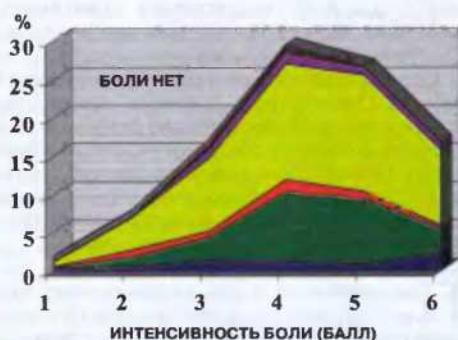
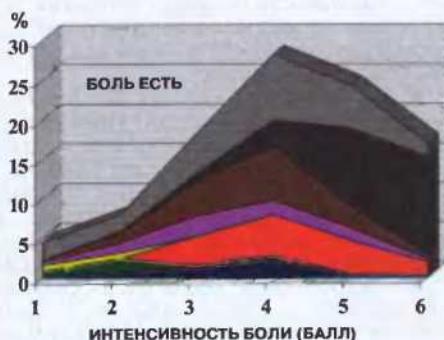
Положительная символика	Цвет	Отрицательная символика
Любовь, страсть, эротическое начало, вдохновение	Красный	Агрессия, ненависть, опасность
Разум, дисциплина, порядок, верность	Синий	Безумие, иррациональность
Открытость, активность, свобода, слава, сила	Жёлтый	Ревность, зависть, жадность, алчность, мания, бред
Зрелость личности, радость, энергия, сила	Оранжевый	Вытесняет другие цвета, страсть борьбы и войны
Витальное начало, рост, надежда	Зелёный	Яд, болезнь, незрелость
Равновесие, соответствие, мистика, колдовские чары, сокровенное знание, покаяние	Фиолетовый	Внутреннее беспокойство, тревога, отречение, меланхолия, раздражительность
Материнство, плодородие, земля	Коричневый	Грязь, гной, кал, болезнь
Достоинство, торжественность	Чёрный	Смерть, траур, грех
Чистота, гармония	Белый	Привидение, траур
Защита	Серый	Неясность, туман, депрессия

Н Е Й Р О Г Е Н Н Ы Е Б О Л И



При нейрогенном болевом синдроме выбор цвета в основном был таким: чёрный (27,9%), серый (22,1%), красный (18%). Важно, что при болях сильных и очень сильных пациенты почти всегда выбирали чёрный цвет. Цветовой выбор при отсутствии боли состоял в основном из жёлтого (47,9%) и зелёного (38%). В исследовании принимали участие 14 женщин и 16 мужчин в возрасте от 18 до 70 лет с нейрогенным болевым синдромом (фантомные боли, лицевая невралгия тройничного нерва).

С О М А Т О Г Е Н Н Ы Е Б О Л И



При соматогенном болевом синдроме предпочтение цветам обнаружилось такое: как и в первой группе, чёрный (28,5%), серый (24,7%), коричневый (14,9%), красный (14,8%); цветовой выбор «боли нет» — жёлтый (54,8%) и зелёный (24,4%). Тестировали 18 женщин и 16 мужчин в возрасте от 18 до 65 лет с соматогенным болевым синдромом.

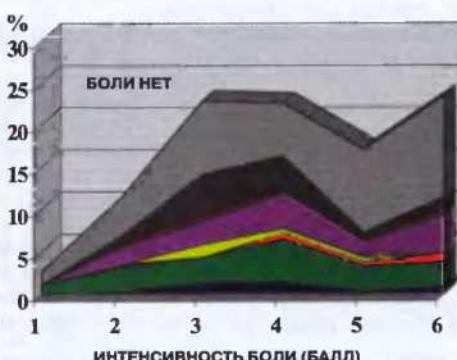
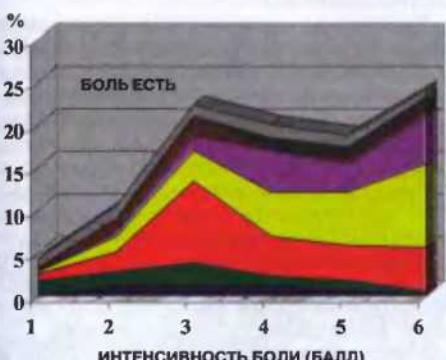
При любой патологии, если человек длительно испытывает разнообразную по силе постоянную боль, это несомненно оказывает влияние (может только на период заболевания) на особенности его поведения. Иногда близкие или коллеги замечают, что у человека изменился характер. В период болезни часто появляются раздражительность, агрессивность, тревожность, плохое настроение. В этом случае боль (болезнь) становится преградой на пути реализации планов, замыслов, она вынуждает человека отказаться от привычного образа жизни. Подобное восприятие мира находит своё подтверждение в соответствующих цветовых выборах — при сильных болевых ощущениях такие пациенты отдают предпочтение чёрному, серому и красному цветам, отвергаются ими жёлтый и зелёный цвета.

У пациентов с психогенным болевым синдромом всё наоборот. Боль для них может стать решением затруднительной ситуации, уходом от неприятного выбора. В

этом случае болезнь начинает приобретать неосознаваемый положительный смысл. Такие больные, как правило, вытесняют из сферы своего сознания причины проблем, для них характерно внешне обвиняющее поведение. Это отражает скрытый конфликтный смысл. Например: «Я не готов к экзамену и так сильно боюсь, что даже по-настоящему заболел. Моя болезнь меня оправдывает в глазах других людей и спасает от неудачи на экзамене». Но проблема несданного экзамена остается! Так, причиной на первый взгляд чисто соматического заболевания оказываются скрытые психологические проблемы, которые часто не осознаются, но способны спровоцировать болезнь или обострение хронических болезней.

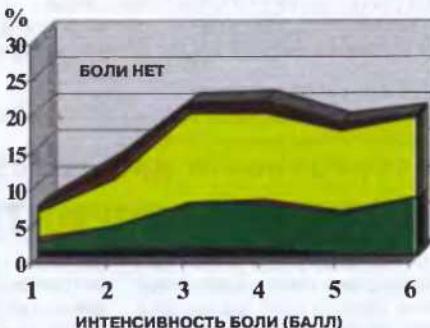
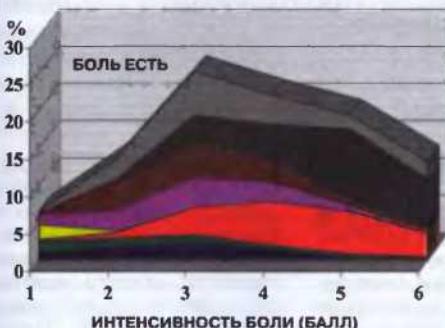
Таким образом, сочетание позитивного и конфликтного смыслов в отношении к боли (болезни) у пациентов с психогенным болевым синдромом находит своё отражение в предпочтении жёлтого, красного, фиолето-

ПСИХОГЕННЫЕ БОЛИ



У пациентов с психогенным болевым синдромом ассоциативный выбор был представлен жёлтым (26,7%), красным (26,4%), фиолетовым (16,2%) цветами. Причём, чем сильнее боль, тем больше представительство жёлтого цвета. При отсутствии боли эти пациенты, наоборот, предпочитали серый (43%), зелёный (17,8%), фиолетовый (15,4%), чёрный (12%) цвета. Группа состояла из 9 женщин и 9 мужчин в возрасте от 18 до 60 лет.

ЗДОРОВЫЕ ИСПЫТУЕМЫЕ



Контрольная группа включала 136 человек (68 мужчин и 68 женщин), не испытывающих болевых ощущений на момент опроса и без хронических заболеваний. Болевые ощущения ассоциировались с чёрным (25%), красным (19,5%), серым (17%), коричневым (12,4%), фиолетовым (11,8%) цветами; при отсутствии боли («боли нет») в основном были жёлтый (55,8%) и зелёный (30%) цвета.

вого цветов при наличии боли, серого цвета — при её отсутствии.

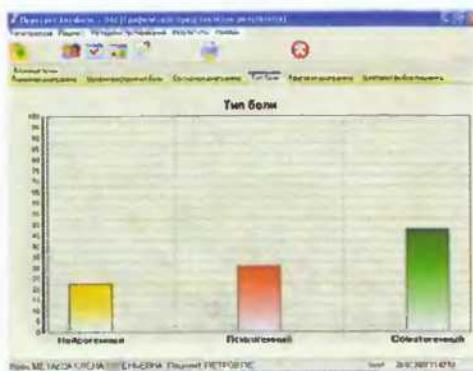
На следующем этапе исследования мы хотели оценить, как влияют на результаты национальные, культурные различия. В тестировании приняли участие 483 российских и иностранных студентов московских вузов, представители стран Востока, Азии, Африки и Латинской Америки.

Идея исследования основывалась на положении о том, что каждый практически здоровый человек обладает опытом переживания боли. Студентам предложили сначала сделать цветовой выбор по тесту Люшера, а затем дать описание цветовых ассоциаций с болью. В ходе исследования было получено более 3700 цветовых ассоциативных выборов. Мы изучили особенности восприятия цвета и боли в зависимости от вероисповедания, от культурных особенностей и от пола.

Каковы же результаты? При отсутствии боли не было установлено различий в цветовых ассоциациях (жёлтый, зелёный, синий,

красный цвета), нет их и при ассоциациях цвета с очень сильной болью (чёрный, серый цвета). Мы нашли различия в восприятиях цвета и боли при слабых и средних болях, обусловленные культурными особенностями переживания и отношения к болезни.

Далее, основываясь на полученных результатах, мы разработали комплексный экспресс-метод оценки и измерения боли с использованием цветовой и вербальных (словесных) шкал. Метод позволяет определять выраженность компонентов болевого синдрома по семи шкалам, отражающим различные уровни переживания боли человеком, а также с высокой степенью достоверности выявлять включённость психогенной составляющей в структуру болевого ощущения. Это особенно важно для правильного лечения. Была создана компьютерная экспертная система «AntiPain» — «Пересвет Антиболь». Она позволяет проводить дифференциальную диагностику болевого синдрома по шкалам частоты, длительности, интенсивности боли, определять



Программа «Пересвет-Антиболь» позволяет определить компоненты боли в структуре общего болевого ощущения. На рисунке показаны составляющие болевого ощущения пациента.

характер сенсорных ощущений, особенности эмоционально-аффективного отношения к боли, уровень невротизации и получать интегральную оценку болевого ощущения.

Кроме того, эта система даёт информацию о состоянии нервов в зоне боли и о степени

вовлечённости в болевой процесс различных систем организма.

Экспертная система стала активным инструментом для уточнения диагноза и оценки результативности лекарственной и нелекарственной противоболевой терапии. Она может применяться для оценки боли при травмах, функциональных расстройствах, болезнях и синдромах, сопровождающихся болью: для оценки и измерения боли; для экспресс-диагностики ведущего компонента болевого синдрома и выбора правильного способа его лечения; для определения динамики компонентов, составляющих болевой синдром, и коррекции проводимой терапии; для изучения эффективности и безопасности средств лечения.

В настоящее время система «AntiPain» используется с целью уточнения диагностики боли в клиниках Москвы. Получены положительные данные, подтверждающие высокую эффективность метода.

Так, впервые была выявлена связь между значением цвета и восприятием боли человеком, а также установлены различия в ассоциативных выборах цвета в зависимости от интенсивности боли и типа (формы) болевого синдрома.

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ ИСТОРИЯ ВОСПРИЯТИЯ ЦВЕТА

У истоков культуры цвет был равноценен слову, а цветовой язык широко использовался в ритуальных обрядах, в быту. Постепенно в ходе человеческой деятельности цвет становился знаком, приобретая символические, коммуникативные, различительные, выразительные функции.

Первобытные и примитивные народы отождествляли цвета с наиболее ценными для них веществами и жизненно важными стихиями. Таковыми являются кровь, огонь, молоко, земля. Им соответствуют красный, белый, чёрный цвета.

В. У. Тернер в своих исследованиях (1972, 1978, 1983) цветовой символики у примитивных племён Африки (племя Нденгубу) обнаружил, что у них доминируют именно эти три цвета. Белый считается цветом добра, исцеления, удачи, победы над злыми духами, чистоты. Красный — цвет жизни, силы, энергии. Чёрный — цвет зла, темноты, страдания, несчастья, болезни, смерти.

На следующем уровне развития человеческой цивилизации цветовые символы связа-

ны уже с представлениями об устройстве космоса, мира богов и людей. Всё самое ценное и значимое, как правило, отмечалось каким-либо цветом. Например, в Древней Индии красный цвет рассматривался как образ жара, белый — воды, чёрный — пищи.

К первым трём присоединяются жёлтый цвет земли (у греков и китайцев), зелёный цвет растительности (у всех народов), синий цвет неба (у китайцев и египтян).

У инков Древнего Перу жёлтый цвет означал золото, богатство; белый цвет — мир, союз; красный — войну; зелёный — маис, еду и т.п.; чёрный — смерть, несчастье.

В Древней Иудее: голубой (синий) цвет — священный, божественный, честный; фиолетовый — цвет царской власти; белый (седина) — старость, долголетие.

В Китае и на Дальнем Востоке золотой и серебряный цвета связаны с потусторонним миром. Жёлтый цвет — символ верховной власти, богатства и невинности. Сине-зелёный — символ новой жизни, молодости, справедливости,

удачного начала, будущих успехов. Красный — символ радости, торжественного события, успеха, удачи, благих пожеланий. Белый — символ старости, смерти, военной силы, цвет траура, похоронных принадлежностей. Чёрный — символ мрака, темноты, упадка, учёности и образования.

В Европе были обнаружены пещерные рисунки первобытных людей, в которых также использовались три основных цвета — красный, чёрный, белый. Дальнейшее развитие символовических значений цветов отражены в представлениях европейских мыслителей — Аристотеля, Платона, позднее — Гёте, Ломоносова, Гегеля, а также в символах христианства. Например, у ранних христиан красный цвет, как наиболее выразительный, означал огонь веры, а также кровь Христа и гнев божий, позднее его стали связывать с насилием, силой, страстью, плотской любовью. Синий символизировал небо, море, вечную молодость, бесконечность. Чёрный считался цветом дьявола, греха и его искупления (у Христа). Белый — цвет жизни (от близости к дневному свету), чистоты, невинности, божественности.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕСТ

СКЛОНЫ ЛИ ВЫ СКУЧАТЬ?

Конечно, о себе вы всё знаете, по крайней мере так вы считаете. А насколько правильна ваша самооценка? Тест, разработанный психологами из университета штата Орегон (США), позволяет понять, насколько вы чувствительны к отсутствию внешних раздражителей, насколько легко можете заскучать.

Отвечать на ниже приведённые вопросы надо по семибалльной шкале: от 1 балла («это совершенно не так») до 7 («абсолютно верное утверждение»). Если вам хочется ответить «иногда это верно», ставьте 4 балла. Но! Для вопросов под номерами 1, 7, 8, 11, 13, 15, 18, 22, 23 и 24 считать надо наоборот: 1 балл — «абсолютно верное утверждение», а 7 баллов — «это совершенно не так».

1. Когда я чем-то занимаюсь, мне нетрудно целиком сконцентрироваться на своей задаче.

2. Часто во время работы замечаю, что меня беспокоят мысли о другом.

3. Время всегда тянется так медленно!

4. Мне часто бывает нечем заняться.

5. Часто приходится заниматься бессмысленными делами.

6. Когда друзья демонстрируют мне свои снимки или видеофильмы, сделанные в отпуске, я жутко скучаю.

7. У меня всегда в голове масса планов и вариантов на тему «Чем бы мне заняться».

8. Мне нетрудно развлечь самого себя.

9. Нередко приходится

заниматься рутинными и монотонными делами.

10. Меня труднее подвигнуть на что-то новое, чем большинство моих знакомых.

11. Большинство моих занятий доставляет мне удовольствие.

12. Работа редко меня радует.

13. В любой ситуации я обычно могу найти, чем заняться или хотя бы за чем наблюдать с интересом.

14. Очень часто я просто сижу и ничего не делаю.

15. Если мне приходится чего-то или кого-то ожидать, мне всегда хватает терпения.

16. У меня часто бывает много свободного времени, которое нечем занять.

17. В ситуации ожидания, например в очереди,

я становлюсь очень беспокойным.

18. Утром я часто просыпаюсь с какой-то новой идеей.

19. Мне было бы очень трудно найти такую работу, которая захватывала бы меня целиком.

20. В жизни мне не хватает проблемных ситуаций, трудностей, вызовов, без которых она скучна.

21. Как правило, на работе я не могу использовать до конца все свои способности.

22. По мнению многих моих знакомых, я творческая личность с большим воображением.

23. У меня так много интересов, что просто не хватает времени заняться всем, чем хотелось бы.

24. Я очень упорен и могу долго заниматься чем-то одним.

25. Чтобы ощущать всю полноту жизни, мне надо заниматься чем-либо возбуждающим, даже опасным.

26. Для полного счастья мне нужны постоянные перемены и разнообразие.

27. Мне часто кажется, что по телевизору показывают всё время одно и то же.

28. В молодости я нередко попадал в монотонные и утомительные ситуации.

Сложите все баллы, полученные от 28 вопросов. Оценку результатов см. на с. 153.

Чтобы не запутаться в ответах, их удобно занести в две шкалы.

ШКАЛА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА ВОПРОСЫ

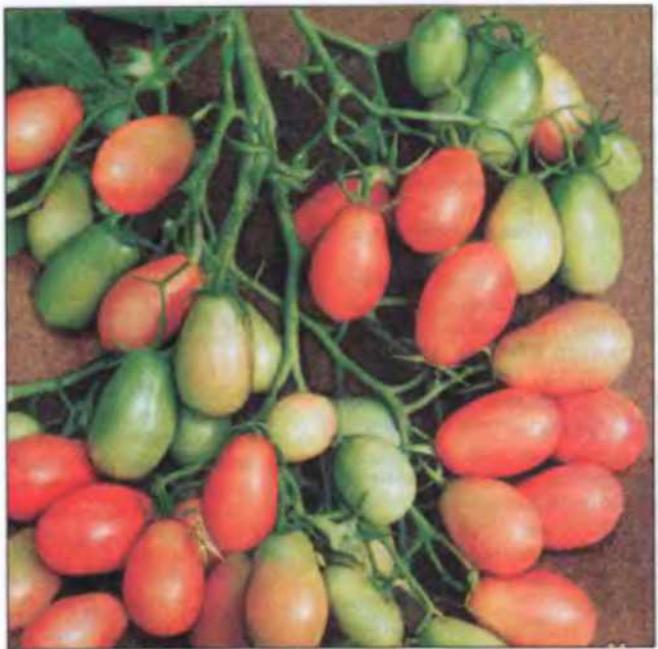
№№ 1, 7, 8, 11, 13, 15, 18, 22, 23, 24

Ответ	Да	Пожалуй, да	Не всегда	Иногда	Бывает не часто	Вряд ли так	Нет никогда
Баллы	1	2	3	4	5	6	7

ШКАЛА ДЛЯ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА ВОПРОСЫ

№№ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28

Ответ	Да	Согласен, пожалуй	Возможно, это и так	Иногда	Бывает,		Нет
					но редко	очень редко	
Баллы	7	6	5	4	3	2	1



ТОМАТЫ ПРОДЛЕВАЮТ МОЛОДОСТЬ

Кандидат сельскохозяйственных наук
М. УШАКОВА.

Конец лета — начало осени — время сбора урожая спелых томатов. По содержанию углеводов, органических кислот, минеральных веществ, макро- и микроэлементов плоды томатов — настоящая «овощная аптека».

Интересна история появления этого овоща на обеденном столе. Так, в Западной Европе, куда томат был завезён Колумбом из Южной Америки, его долгое время считали декоративным и лекарственным растением, а плоды — ядовитыми и несъедобными. Недаром Карл Линней присвоил ему латинский термин «*Solanum lycopersicum*» — «волчий персик», где слово «волчий» подчёркивало несъедобность его плодов. Но уже в «Ботаническом словаре», изданном в 1811 году в Германии, о томатах сказано: «Хотя томат и считается ядовитым растением, в Португалии и Богемии делают из него соусы, отличающиеся крайней приятным кисловатым вкусом».

В огородах Крыма, юга Украины, в окрестностях Астрахани и даже в центральной полосе России томаты появились в конце XVIII столетия. Ели их так же, как огурцы, — с ук-

сусом и испанским перцем. Правда, некоторые ботаники ещё долгое время считали томаты несъедобными, объясняя тем, что плоды этой культуры относятся к семейству пасленовых, в которое входят такие ядовитые растения, как табак, белладонна, белена, дурман. Все эти растения содержат алкалоиды (азотсодержащие органические соединения растительного происхождения), оказывающие сильное физиологическое воздействие на организм человека и животного. Но в овощных культурах, принадлежащих к этому семейству — баклажанах, картофеле, физалисе, томатах, — алкалоиды в чистом виде встречаются редко. Они входят в состав гликозидов — соединений с сахарами. Несахаристая часть молекулы гликозида (агликон) может быть представлена не только алкалоидами, но и остатками спиртов, ароматических соединений, стероидов, органических кислот. Эти вещества обуславливают специфиче-

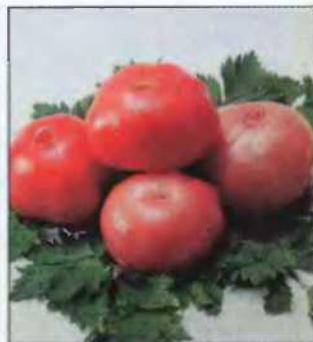
Самые вкусные и полезные — созревшие томаты, только что сорванные с ветки. Незрелые плоды не рекомендуется употреблять из-за присутствия в них значительного количества соланина. На фото: томаты сорта Баттерфляй.

ские аромат и вкус овощей. Но при созревании в плодах томатов происходят сложнейшие биохимические реакции, при которых содержание алкалоидов в агликоне снижается до безопасного уровня. Поэтому созревающие и зрелые томаты не представляют никакой угрозы для здоровья.

Продуктом массового потребления томаты стали в России лишь в 50—60-е годы прошлого столетия. Ещё большую популярность во всём мире они приобрели за последние годы — после публикаций результатов многих исследований о целебных свойствах этих плодов. Тем не менее некоторые медики до сих пор не рекомендуют включать томаты в рацион пациентам, страдающим такими заболеваниями, как подагра, полиартрит, заболевания почек и печени, ссылаясь на высокое содержание в них пуринов и щавелевой кислоты. Но биохимики установили, что пуринов и щавелевой кислоты в томатах значительно меньше, нежели в щавеле, шпинате, картофеле и свёкле. А из ботвы томатов выделены стероидные гликоалкалоиды, в частности томатин — вещество сложного химического строения, из которого синтезируется ценное лекарство — кортизон, применяемый при лечении ревматизма, артрита, нейродермита, бронхиальной астмы и других заболеваний. Благодаря этому неопровергнутому факту томат наконец вернул себе репутацию безвредного овоща.

Томаты содержат биологически активные вещества, в том числе каротиноиды: бета-каротин, ксантофилл, ликопин, а также витамины Е и С. Все они антиоксиданты и не менее важны для нашего организма, чем кислород для дыхания, поскольку нейтрализуют избыточные свободные радикалы. Последние исследования учёных многих стран подтвердили, что ликопин — предшественник витамина

● БЕСЕДЫ О ПИТАНИИ



Антиоксидантная активность вдвое выше, чем у бета-каротина. Больше всего ликопина содержится в красных и розовых томатах, выращенных в открытом грунте в тёплое солнечное лето. По данным некоторых учёных, суточная доза этого каротиноида для нашего организма составляет 10–15 мг, такое его количество содержится примерно в 0,5 кг томатов, в двух стаканах томатного сока или в 3–4 столовых ложках томатной пасты либо томатных соусов. Ликопины отличаются прочной структурой и при нагревании во время переработки томатов в томатную пасту или кетчуп не разрушаются.

Для полного усвоения нашим организмом ликопинов и бета-каротина продукты, их содержащие, в частности томаты, необходимо употреблять вместе с жирами, лучше всего с растительным маслом, соусом, содержащим жир, или сыром.

Механизм лечебного действия ликопина пока не совсем выяснен, но полезные свойства этого вещества трудно переоценить. Каротиноиды томатов обладают противогуночевым действием и содержат развитие раковых клеток — такие выводы приведены в обзоре, опубликованном в журнале Национального

Больше всего ценного ликопина обнаруживается в красных и розовых томатах, выращенных в открытом грунте в тёплое солнечное лето. На фото: томаты сортов Кардинал, Варвара, Розовый слон.

онкологического института США. Его автор, американский учёный из Гарвардского университета Эдвард Джованнуччи, проанализировал данные 72 проведённых ранее исследований, в которых прослеживается связь между потреблением в пищу томатов и профилактикой рака, особенно предстательной железы, лёгких и желудка.

Томаты продлевают молодость. В плодах этого овоща много яблочной и лимонной кислоты, они поддерживают кислотно-щелочную баланс организма, связывают избыток кислот, образующихся в процессе обмена веществ, предотвращают преждевременное старение. Томаты будут кстати в меню пожилых и ослабленных людей, а также тех, кто страдает нарушением

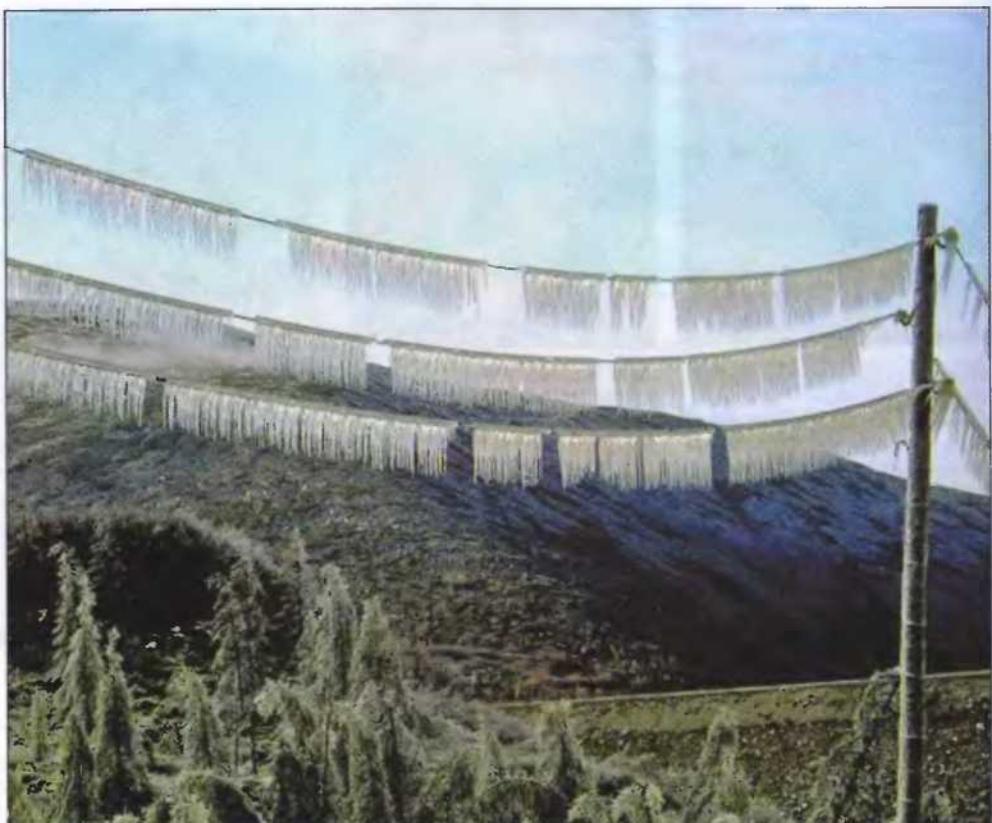
Жёлтые плоды и оранжевые томаты отличаются повышенным содержанием каротина. На фото: томаты сортов Сосулька, Хурма, Золотая рыбка.

солевого обмена и ожирением. Калорийность томатов невелика — 18–20 ккал в 100 г, а усвояемость — высокая.

Томаты, в отличие от других овощей, легко поддаются переработке, поскольку обладают довольно высокой кислотностью, что гарантирует полную безопасность готовой продукции при хранении. Без больших затрат труда и времени можно заготовить на всю зиму томатную пасту, кетчуп, различные соусы. Приводим один из самых простых способов заготовки: зелёные томаты обдают сначала кипятком, затем холодной водой, снимают кожуцу, измельчают любым способом, доводят до кипения и кипятят не более 5 минут. После этого протирают через сито, отделяя семена. Образовавшийся соус с мякотью ещё раз доводят до кипения, добавив по вкусу соль, сахар, чёрный и красный горький перец, листья базилика, зонтикукропа. Кипятят ещё 10 минут, разливают в чистые престерилизованные стеклянные банки любой ёмкости и герметически укупоривают. Хранят в тёмном месте.

Готовый продукт можно употреблять в пищу ежедневно, пополняя тем самым запас каротиноидов и других полезных и необходимых веществ.





КАК РАСПЛАВИТЬ ЛЁД НА ПРОВОДАХ ЛЭП

За последние пятнадцать лет гололёд на высоковольтных линиях стал возникать всё чаще. При небольшом морозе, в условиях мягкой зимы, на проводах оседают капельки тумана или дождя, покрывая их плотной ледяной «шубой» весом несколько тонн на длине километр. В результате провода рвутся, а опоры линий электропередач ломаются. Участившиеся аварии на ЛЭП связаны, по-видимому, с общим потеплением климата и потребуют немало сил и средств на их предотвращение. Готовиться к ним нужно заранее, но традиционный способ плавления гололёда на проводах малоэффективен, неудобен, дорог и опасен. Поэтому в Московском институте радиоэлектроники и автоматики (МИРЭА) разработана новая технология не просто уничтожения уже намёрзшего льда, но позволяющая загодя предотвращать его образование.

Доктор технических наук В. КАГАНОВ, профессор МИРЭА.

ГОЛОЛЁД – БЕДСТВИЕ ДЛЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Согласно словарю Даля, гололёд имеет и другое название — ожеледь или ожеледица. Гололёд, то есть плотная ледяная корка, образуется при намерзании перехладённых капель дождя, мороси или тумана при температуре от 0 до -5°C на поверхности земли и различных предметов, в том числе проводах высоковольтных линий электропередач. Толщина гололёда на них может достигать 60—70 мм, существенно утяжеляя провода. Простые расчеты пока-

зывают, что, например, провод марки АС-185/43 диаметром 19,6 мм километровой длины имеет массу 846 кг; при толщине гололёда 20 мм она увеличивается в 3,7 раза, при толщине 40 мм — в 9 раз, при толщине 60 мм — в 17 раз. При этом общая масса линии электропередачи из восьми проводов километровой длины возрастает соответственно до 25, 60 и 115 тонн, что приводит к обрыву проводов и поломке металлических опор.

Подобные аварии приносят значительный экономический ущерб, на их устранение уходит несколько дней и затрачиваются огромные средства. Так, по материалам фирмы «ОГРЭС», крупные аварии по при-

● ТЕХНИКА НА МАРШЕ

чине гололёда за период с 1971 по 2001 год многократно происходили в 44 энергосистемах России. Только одна авария в сочинских электросетях в декабре 2001 года привела к повреждению 2,5 тыс. км воздушных линий электропередач напряжением до 220 кВ и прекращению электроснабжения огромного района. Много аварий гололёдного происхождения было и минувшей зимой.

Наиболее подвержены гололёду высоковольтные линии электропередач на Кавказе (в том числе и в районе предстоящей в 2014 году зимней сочинской Олимпиады), в Башкирии, на Камчатке, в иных районах России и других стран. Бороться с этим бедствием приходится очень дорогим и крайне неудобным способом.

ПЛАВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Ледяную корку на высоковольтных линиях ликвидируют, нагревая провода постоянным или переменным током частотой 50 Гц до температуры 100—130°C. Сделать это проще всего, замкнув накоротко два провода (при этом от сети приходится отключать всех потребителей). Пусть для эффективного расплавления ледяной корки на проводах требуется ток $I_{\text{пл}}$. Тогда при плавке постоянным током напряжение источника питания

$$U_0 = I_{\text{пл}} R_{\text{пп}}$$

где $R_{\text{пп}}$ — активное сопротивление проводов, а переменным током от сети —

$$U_0 = I_{\text{пл}} \sqrt{R_{\text{пп}}^2 + X_{\text{пп}}^2},$$

где $X_{\text{пп}} = 2\pi F L_{\text{пп}}$ — реактивное сопротивление при частоте $F = 50$ Гц, обусловленное индуктивностью проводов $L_{\text{пп}}$.

В линиях значительной длины и сечения из-за относительно большой их индуктивности напряжение источника переменного тока при частоте $F = 50$ Гц, а соответственно и его мощность должны быть в 5—10 раз больше по сравнению с источником постоянного тока той же силы. Поэтому экономически выгодно плавить наледь постоянным током, хотя для этого нужны мощные высоковольтные выпрямители. Переменный ток применяют обычно на высоковольтных линиях напряжением 110 кВ и выше, а постоянный — выше 110 кВ. В качестве примера укажем, что при напряжении 110 кВ сила тока может достигать 1000 А, требуемая мощность — 190 млн В·А, температура провода 130°C.

Таким образом, плавка гололёда током — довольно неудобное, сложное, опасное и дорогостоящее мероприятие. Кроме того, очищенные провода при сохранившихся климатических условиях вновь обрастают льдом, который требуется плавить снова и снова.

Прежде чем изложить сущность предлагаемого нами метода борьбы с гололёдом на проводах высоковольтных линий электропередач, остановимся на двух физических явлениях, первое из которых связано со скрин-эффектом, второе — с бегущей электромагнитной волной.



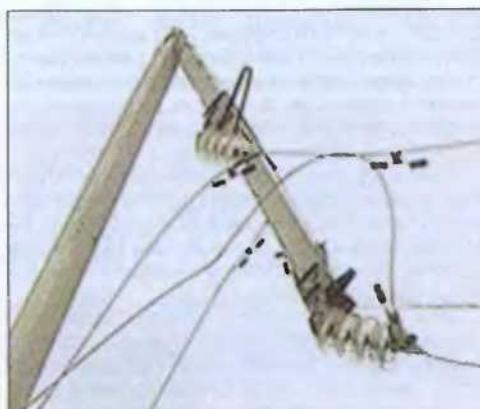
Куски льда на проводах, изоляторах и несущих конструкциях порой достигают значительных размеров и массы.

СКИН-ЭФФЕКТ И БЕГУЩИЕ ВОЛНЫ

Название эффекта происходит от английского слова «skin» — кожа. Скин-эффект состоит в том, что токи высокой частоты, в отличие от постоянного тока, не распределяются равномерно по сечению проводника, а концентрируются в очень тонком слое его поверхности, толщина которого при частоте



Многотонные слои льда на проводах ломают даже стальные и железобетонные опоры.





Экспериментальный генератор на 100 МГц мощностью 30 Вт, собранный в МИРЭА.

$f > 10$ кГц составляет уже доли миллиметра, а сопротивление проводов возрастает в сотни раз.

Электромагнитные колебания высокой частоты могут распространяться в свободном пространстве (при излучении антенной) и в волноводах, например, в так называемых длинных линиях, по которым электромагнитная волна скользит, словно по рельсам. Такой длинной линией может служить пара проводов линии электропередачи. Чем больше сопротивление проводов линии, тем большая часть энергии электромагнитного поля бегущей вдоль линии волны преобразуется в тепло. Именно этот эффект и положен в основу нового способа предотвращения гололёда на линиях электропередач.

В случае ограниченных размеров линии или какого-либо высокочастотного препятствия, например ёмкости, в линии помимо падающей будет распространяться и отражённая волна, энергия которой также будет преобразовываться в тепло по мере её распространения от препятствия к генератору.

Расчёты показывают, что для защиты от гололёда ЛЭП длиной порядка 10 км нужен высокочастотный генератор мощностью 20 кВт, то есть отдающий 2 Вт мощности на метр провода. Стационарный режим разогрева проводов при этом наступает через 20 минут. А при том же типе провода применение постоянного тока требуется мощность 100 Вт на метр с выходом на режим за 40 минут.

Токи высокой частоты генерируют мощные радиопередатчики УКВ ЧМ-вещания, работающие в диапазоне 87,5—108 МГц. Их можно подключать к проводам ЛЭП через устройство согласования с нагрузкой — линейю электропередачи.

Для проверки эффективности предложенного метода в МИРЭА был проведён лабораторный эксперимент. Генератор мощностью 30 Вт, частотой 100 МГц подключили к двухпроводной линии длиной 50 м, разомкнутой

на конце, с проводами диаметром 0,4 мм и расстоянием между ними 5 мм.

Под действием бегущей электромагнитной волны температура нагрева двухпроводной линии составила 50—60°C при температуре воздуха 20°C. Результаты эксперимента с удовлетворительной точностью совпали с результатами расчётов.

ВЫВОДЫ

Предлагаемый способ требует, конечно, тщательной проверки в реальных условиях действующей электросети с проведением полно- масштабных экспериментов, ибо лабораторный эксперимент позволяет только дать первую, предварительную оценку новому способу борьбы с гололёдом. Но некоторые выводы из всего сказанного всё-таки можно сделать:

1. Разогрев линий электропередач токами высокой частоты позволит предотвращать образование гололёда на проводах, поскольку можно нагреть их до 10—20°C, не дожидаясь образования плотного льда. Отключить от электрической сети потребителей не придётся — высокочастотный сигнал к ним не проникнет.

Подчеркнём: способ позволяет не допускать появления гололёда на проводах, а не начинать с ним бороться после того, как ледяная «шуба» их окутает.

2. Поскольку провода можно нагревать всего на 10—20°C, то по сравнению с плавкой, требующей нагрева проводов до 100—130°C, значительно уменьшается расход электроэнергии.

3. Так как сопротивление проводов токам высокой частоты по сравнению с промышленной (50 Гц) резко возрастает, коэффициент преобразования электрической энергии в тепловую оказывается велик. Это в свою очередь приводит к снижению требуемой мощности. На первых порах, по всей видимости, можно ограничиться частотой около 100 МГц генератора мощностью 20—30 кВт, воспользовавшись существующими вещательными радиопередатчиками.

ЛИТЕРАТУРА

Дьяков А. Ф., Засыпкин А. С., Левченко И. И. *Предотвращение и ликвидация гололедовых аварий в электрических сетях*. — Пятигорск: Изд-во РП «Южэнерготехнадзор», 2000.

Каганов В. И. *Колебания и волны в природе и технике. Компьютеризированный курс*. — М.: Горячая линия — Телеком, 2008.

Левченко И. И., Засыпкин А. С., Аллилуев А. А., Сацук Е. И. *Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах*. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007.

Рудакова Р. М., Вавилова И. В., Годубков И. Е. *Борьба с гололедом в электросетевых предприятиях*. — Уфа: Уфимск. гос. авиа. техн. ин-т, 1995.

Яворский Б. М., Детлаф А. А. *Справочник по физике*. — М.: Наука, 1974.

не гламурный журнал

№ 33



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам 33 (06.2008) номер журнала "ММ" (издается с сентября 2005 года).

Нас читают люди различного возраста и профессий, все те, кто интересуется прогрессом, новинками в разнообразных сферах деятельности человека, техники, природы, общества.

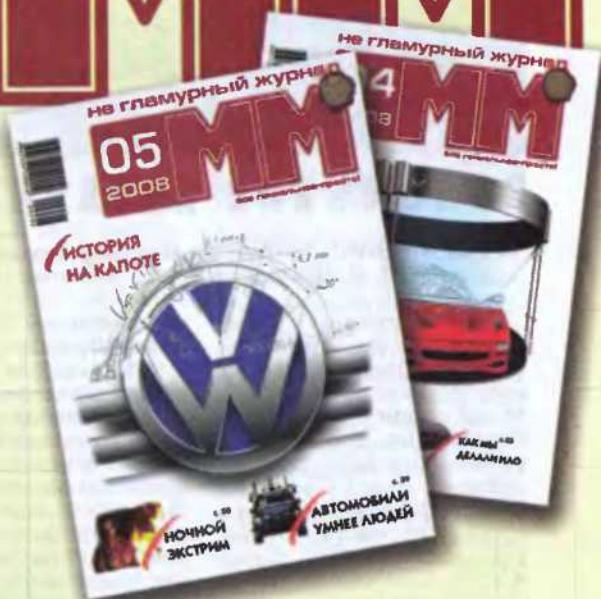
В НОМЕРЕ:

Охта-центр: взгляд петербургского архитектора

Проект «Охта-центр» вызвал много нареканий со стороны культурной общественности. Своими соображениями по этому поводу делится директор бюро межевания городских территорий (подразделение ЗАО «Петербургский НИПИГрад», архитектор Павел Никонов.

Полет первой «Чайки»

Полет первой женщины-космонавта Валентины Терешковой состоялся 16 июня 1963 года. Он стал неожиданностью не только для мировой общественности, но и для советских людей – телевидение и газеты хранили молчание во время подготовки космонавтов.



Мановения урановых хвостов

«Урановые хвосты» – так на Западе называют гексафторид урана (UF_6), вещество, образующееся при производстве ядерного топлива. Что делать с ним, никто не знает. Российское законодательство запрещает ввоз радиоактивных отходов в страну. Тем не менее урановые хвосты дважды в год ввозятся в Россию через морской порт Санкт-Петербурга.

Жажда золота

На всех языках Земли слово «золото» – синоним самого ценного. На протяжении многих веков менялись способы его добычи, но страсти по драгоценному металлу разгораются все жарче. □

Открыта подписка на журнал «ММ» в любом отделении

почтовой связи РФ через каталоги

«РОСПЕЧАТЬ» – ИНДЕКС 20489,

«ПОЧТА РОССИИ» – ИНДЕКС 16655

стоимость подписки ориентировочно – 55 руб.*

АРХИВ НОМЕРОВ ЖУРНАЛА ПО АДРЕСУ: www.21mm.ru

Машины и Механизмы
научно-популярный журнал

Наш адрес: 197110, Санкт-Петербург,
ул. Большая Разночинная, д.28, т./факс (812) 347-61-38,
e-mail: glavred@21mm.ru, aculin@21mm.ru, reclama@21mm.ru

* цена подписки может меняться в зависимости от региона распространения.



ВСПОМИНАЯ АНТАРКТИДУ

А. ГОРНИЦКИЙ, сотрудник Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН. *Фото автора.*

Первым толчком к написанию этих воспоминаний было сообщение, что на острове Кинг Джордж, который рядом с материком Антарктида, в 2003 году установлена православная церковь, привезённая из России. Вторым — встреча с коллегой по работе, который участвовал в рейсе судна «Сергей Бавилов», доставившего эту самую церковь. Вот и вспомнилось, как давным-давно, в 1986 году, я тоже посетил «сей уголок земли», участвуя в 43-м рейсе научно-исследовательского судна «Академик Курчатов».

Мы изучали в том районе криль — одну из разновидностей креветки. Я плохо разбираюсь в биологии, поскольку по профессии — химик и к крилю этому имел лишь одно отношение — определял поглощение им растворённого в воде

кислорода по стариинному методу Винклера.

В экспедиции были иностранные учёные: венгр, поляки, немцы, — и руководство решило устроить первый в истории международный симпозиум в Антарктиде. Лучше всего для этого подходил остров Кинг Джордж. Там, на побережье, располагалась станция Польской академии наук, куда мы и отправились.

Невысокие горы, покрытые снегом, небольшая равнина у берега — там находится станция имени Арктоуского. Низенькие домики, бензохранилище — типичное зимовье. А вот остров... Представьте, вылезаете вы из шлюпки, и первое, что бросается в глаза, — огромные кости китов, выбеленные до блеска ветрами и непогодой. Когда-то здесь дозволялась «большая охота» — пойманых китов

НАУКА И ЖИЗНЬ ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Человек и природа

Научно-исследовательское судно «Академик Курчатов» у острова Кинг Джордж.

разделывали прямо в море, а кости выносили на берег волнами или течением. Тут и рёбра и позвонки. А вокруг пингвины (пингвины Адели). Не то чтобы очень много, но и немало. Ходят не спеша. Людей не боятся, но и слишком близко не подпускают. Кроме одного. Тот побегал почти вплотную к любому человеку и громко что-то кричал. Естественная реакция — сфотографировать его. Только достанешь фотоаппарат — он чуть отбежит в сторону, руки ласты раскинет и позирует. Спрячешь аппарат — ты его больше не интересуешь: он ищет другого фотографа.

Нам предстояло определить степень загрязнённости снега и льда Антарктиды углеводородами. Мы отбирали подобные пробы по всему миру, и вот теперь в Антарктиде. Спецгруппа отправилась в глубь острова, в горы. Польские коллеги предупреждали о возможных трещинах на леднике, и под их чутким (теоретическим) руководством мы обвязались верёвкой и прощупывали путь здоровенной палкой. Некоторое время нам удавалось идти таким вот образом: через заснеженные горы идут десять человек, связанных «одной верёвкой», стараясь ступать след в след. Так обычно ходят волки, альпинисты и спецназ, но мы ни к одному из этих сообществ не относились и поэтому изрядно взмокли. Надо сказать, что дело было в январе: в Антарктиде это лето. Температура — около нуля. Ясно. Солнечно. Правда, в горах сильный ветер. Пока шли, видели много интересного и необычного для нас. Во-первых, пингвины. Их было уже много. Целые стада. Некоторые с детёнышами, придерживают их между ног. Во-вторых, ластоногие. Лежат на дороге у берега и в «ус не



Автор публикации (справа) на станции Польской академии наук.

дуют». В основном морские слоны, иногда попадались тюлени Уэдделла, небольшие такие, метра два — два с половиной в длину. У слонов характерный нос, на хобот чуть-чуть похож. Проходили мимо них буквально рядом — те хоть бы пошевелились. В-третьих, поморники — птицы, похожие на чаек, но более хищные и ещё более нахальные. Они крадут детёнышей у пингвинов, да и на человека могут напасть, если тот один далеко уйдёт, а их целая стая соберётся. Но нас было много, поэтому они просто пикировали на нас и, извините, гадили, стараясь попасть. Иногда, если мы приближались к гнезду какого-то из этих разбойников (сами гнёзда мы конечно же не видели — догадывались по реакции птиц), он, громко крича, кидался на нас, подлетая совсем близко (до полуиметра), отчаянно хлопая крыльями. Очень страшно. Ему самому, нам — никакого. Пытались их в этот момент сфотографировать. У меня снимок, к сожалению, не получился, хотя кидались на меня активно.

Но вот отошли мы подальше от человеческого жилья (точнее, от польской станции) и стали отбирать пробы. Сняли верхний слой, а потом в чистые здоровенные полиэтиленовые мешки сложили отдельно снег и лёд. Килограммов по 15—20 каждого вида. Мешки положили в рюкзаки. Несли по очереди.

В обратный путь отправились не в связке, а по самой короткой дороге. Через некоторое время нашли уютную низинку, где меньше дует ветер, и решили подкрепиться да и отметить наш исторический поход. К удивлению и нашей радости, здесь оказа-

лись какие-то старые доски, и мы устроили костерок.

После привала подошла очередь тащить рюкзаки с проблемами и моему приятелю из МГУ. Мы взвелили их на плечи, и радости сразу поубавилось. Стало по-настоящему жарко: ещё бы, с грузом всё-таки идём. Минут через 20 сделали ещё привал, а я даже и присесть не мог, ходил, как лошадь, которую «вываживают» после скачки. Около нас опустился на снег очередной поморник, до этого активно защищавший своё гнездо. Он прогуливался рядом с нами и что-то покрикивал, наверное, хотел закрепить свою победу. Несколько человек хотели сфотографировать его на взлёт: всё-таки достаточно крупная птица, с хорошим размахом крыльев, может, покрупнее некоторых орлов и ястребов будет. Навели аппараты, говорят: «Кыш!» А он не взлетает. Я подошёл на их крики и многочисленные запугивания птицы-победителя и решил вмешаться. Только тогда, когда мой кирзовый сапог оказался в непосредственной близости от поморника, тот понял, что всё-таки человек — царь природы и, отчаянно возмущаясь, взлетел. Фото получились у тех, кто был к этому готов.

Дальнейший путь лежал через осыпь... Рюкзаки были несколько тяжеловаты, поэтому мы съехали по осыпи и оказались в жёлобе, по которому пингвины съезжают к морю. У них это получалось достаточно легко и весело, чего нельзя было сказать о нас. Мы ехали по-суворовски: «на чём — на всём» метров 30, может, чуть больше, отчаянно ругаясь. Дело в том, что пингвины во время скольжения «удо-



Пингвин-«фотомодель».

бряют» жёлоб (а может, просто опорожняют желудок). Спустившись и кое-как отряхнувшись, мы обнаружили пресколько наблюдающего за нами морского слона. Мой разгневанный приятель с криком: «И тебе смешно!» — устремился к нему. Невозмутимый до этого слон быстро ретировался за камни, что нас несколько успокоило. Мы продолжили оставшийся путь вдвоём (остальные избежали столь весёлого и стремительного спуска и поэтому пришли позже).

Потом опять была гостеприимная станция с диковинными ещё в то время видеофильмами, долгие разговоры. Был путь на шлюпке до судна по «хорошей» волне, когда все укрылись брезентом, но после каждой волны часть воды стекала по складкам ткани кому-нибудь за шиворот. И, наконец, сауна на судне, чистая и сухая одежда и заслуженный отдых.

А загрязнений в глубине острова оказалось неменьше, чем в районах интенсивного судоходства.

Тюлень Уэдделла.



● ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

О братьях наших меньших

Однажды осенью шли с дочерью по лесной тропинке, выискивая грибы. Всё внимание направлено вниз. Глаза скользят по земле вправо-влево, вправо-влево. В какой-то момент поднимаю голову и встречаюсь с очень осмысленным взглядом круглых глаз, как бы говорящими: «Извините, что я к вам спиной! Ваш визит для меня — неожиданность». Торопливо снимаю рюкзак, достаю недавно приобретённый цифровой фотоаппарат, ставлю телеобъектив и делаю несколько снимков. «Если не возражаете, я приму другую позу. Пожалуйста». И мой фотообъект поворачивается ко мне другой стороной. Ещё несколько кадров...

Рядом волнуется зарянка: «Он ведь хищник!!!» Но хищник совсем не реагирует, уногодругой интерес — фотосессия.

Уже позже, в Москве, просмотрев как популярную, так и специальную литературу о птицах, я определил, с кем свёл меня случай: *Aegolius funereus* — мохноногий сыч. «Это единственный из мохноногих сычей, обитающих на территории России. В северной тайге он, безусловно, нередок, но из-за чрезвычайно скрытного поведения мы очень немного знаем о его жизни. Даже природная доверчивость мохноногого сыча не умножает встреч с ним», — пишет Ю. Б. Лукинский в книге «Жизнь сов» (Л.: Изд-во ЛГУ, 1977). В другой книге читаю: «...обычен, но держится скрыто и на глаза попадает редко» (Флинт В. Е. и др. Птицы СССР. — М.: Мысль, 1968). Просматривая и более поздние издания, и фотографии разных авторов, убеждаюсь, что мне невероятно повезло: встреча днём, в хорошую погоду, готовый к съёмке аппарат, удачный ракурс. Это чудо!

С момента той «фотосессии» прошло три года, но до сих пор, встречаясь взглядом с фотографией, висящей у меня на стене, неизменно испытываю прилив положительных эмоций.

Единственно, о чём жалею, что по неопытности сделал мало кадров (~ 15), ведь такие подарки судьбы, к сожалению, достаточно редки и не зависят от нашей квалификации и профессионализма.

Э. УМАНЦЕВ (Москва).



КОКЕТЛИВЫЙ СЫЧ?



О моей фамилии — Постников — мне известно, что «основателем» был «Василий Ярославцев, по-улишному Постников тоже» (из паспорта времён Екатерины II). У академика Веселовского в «Ононастиконе» о ней сказано: «весьма рас-

пространённая». А происхождение — церковное. В числе шестидесяти Иванов в святыцах были Иван Воин и Иван Постник, откуда фамилии Воинов и Постников.

Под Самарой была деревня Постникова Поляна.

Раздел ведёт доктор филологических наук А. СУПЕРАНСКАЯ.

Ваша публикация всегда с удовольствием читаю.

Д. Постников (г. Уфа, Башкирия).

ПОСТНИКОВ — ПОСТНИК — РЕБЁНОК, РОДИВШИЙСЯ ВО ВРЕМЯ ПОСТА

Фамилия Постников достаточно распространённая. Она могла произойти от до-

бавочного имени одного из святых — Иоанн Постник. Прозвище Постник мог по-

лучить также человек, точно соблюдавший все посты. Имя Постник давали ребёнку, родившемуся во время поста. Его потомки могли получить фамилию Постникова.

поэту имя его распространялось по всему мусульманскому миру.

В арабском написании имени Сагди после слова Са- пишется буква «айн». При заимствовании во многих тюркских языках (но не во всех) эта буква читается не как [a], а как [ra]. Отсюда форма Сагади.

Если во главе семьи был человек по имени Сагади, значит, его потомки стали Сагадиевы.

САГАДИЕВ — СААДИ — СЧАСТЬЕ

В XIII веке в Персии жил величайший поэт Саади. Его имя образовано от арабского

Я знаю, что есть тюркские имена Сагди и Сагадий.

Буду признательна за любую информацию.

Э. Сагадиева (г. Уфа, Башкирия).

слова саадат — счастье, благополучие, успех. Из большой любви и уважения к этому

можно найти в словаре Даля (правда, «тюпка» — не совсем понятна), то с Шамскими и Деменскими хуже. Вы раньше писали, что фамилии на -ский могут быть от географических понятий, новоотношении Шамских я ничего не нашла. А вот в Калужской области есть город Спас-

Деменск (откуда такое название?), но образован он в первой половине ХХ века, а бабушка говорила (она родилась в конце XIX века), что в деревне деда все были Деменские. Где искать корни?

С. Деменская (г. Новосибирск).

ИСТОМИН — ИСТОМА — ИСТОМИТЬ

Фамилия Истомин происходит от широко распространённого древнерусского имени Истома, фиксируемого документами с XIV века. Имя связано с глаголом истомить/истомлять — утомлять, мучить, изнурять. Трудно понять, с современных позиций, почему это имя так часто давалось; быть может, потому, что маленький ребёнок много плачет, недаёт матери спать по ночам, или, быть может, как охранное, по принципу «наоборот», чтобы не мучил родителей, был спокойным, послушным.

Фамилия Деменский может быть связана с такими названиями населённых мест, как Деменово, Деменино, Деменка, Деменки, Деменково, находящихся в разных местах нашей страны. Все они могут быть связаны с именами Демень, Деменя, Деменка, Деменко — производными от православных имён Демид (церковная форма Диомид), Дементий (церковная форма Дометий), Демьян (церковная форма Дамиан).

Что касается названия города Спас-Деменск, то известный топонимист Е. М. Поспелов объясняет это название как связанное с рекой Деменой, левым притоком Угры. Документы XV века упоминают волость Демена

и городище Деменск. Сооружение там церкви во имя Преображения Господня, по-народному Спас-Преображеня, обусловило присвоение селу названия Спас. Поскольку компонент Спас входил во многие названия населённых мест, к нему добавили старое название Деменск.

Фамилия Шамский может быть связана с названием деревни Шама в Татарии.

В основе очень редкой фамилии Тюпкин лежит областное слово тюпка, которым в некоторых говорах называли тюро, жидкую похлёбку, особенно с квасом, а в курских — индошку. Человеку могли дать имя или прозвище Тюпка по разным причинам. В Тюменскую область фамилия Тюпкин попала, скорее всего, с переселенцами.

НАУКА И ЖИЗНЬ ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Из истории фамилий



С В Е Т Л А Я Ж И З Н Ь , И Л И В С ё О Л А М П АХ

М. ДМИТРЕВСКИЙ.

... Мне не надо керосина.
Мне со станции машина
Шлёт по проволоке ток.
Не простой я пузырёк!

С. Маршак. Вчера и
сегодня (1925)

Покупая новый светильник, подавляющее большинство людей ориентируется прежде всего на его внешний вид, прикидывает, подходит ли он к интерьеру жилища или офиса и довольно редко интересуется его «тактико-техническими» данными. Осветительная лампа кажется нам простым и привычным предметом, которому не стоит уделять особого внимания. Однако это далеко не так. Освещение в доме или на работе формирует настроение человека, его работоспособность. От него во многом зависит состояние здоровья, то есть качество жизни. Поэтому есть смысл поговорить об осветительных лампах подробнее.

Все основные качества светильника на прямую связаны с типом и свойствами используемых в нём ламп. За полтора века своего существования семейство электроламп стало весьма обширным и разнообразным. Поэтому мы рассмотрим только

● РАССКАЗЫ О ПОВСЕДНЕВНОМ
Бытовая техника

те типы ламп, которые используются в бытовых светильниках достаточно часто.

Вот главные характеристики любой осветительной электролампы:

Светоотдача (световая эффективность) — измеряется в люмен/вatt (lm/W) и показывает, сколько света лампа даёт на один затраченный ватт электрической мощности. Чем больше люмен, тем лучше; при равной мощности от лампы с большей светоотдачей вы получите больше света или столько же, но за меньшие деньги. К сожалению, на самой лампе светоотдача не указывается. Её можно узнать в справочниках или в сопроводительных документах на партию ламп в магазине.

Мощность — количество электроэнергии, потребляемое лампой за час, измеряется в ваттах (Bt, W). Маркировка для 60-ваттной лампы: 60 W и наносится на колбу или цоколь.

Напряжение — оно также указано на цоколе или колбе и должно быть почти равно напряжению питающего электричества. Наиболее часто встречающаяся маркировка: 230—240 V. Лампа с такой маркировкой рассчитана на напряжение сети 220 вольт с небольшим запасом, чтобы во время кратковременных скачков напряжения лампа не перегорела.

Индекс цветопередачи (Ra) — за идеал принимается 100%, при таком значении

Всем знакомая с детства электрическая лампа накаливания.

цветопередача полная, то есть соответствует солнечному освещению.

ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ

Обыкновенная лампочка, несмотря на многие годы применения, до сих пор остаётся самым массовым источником света. Почти все остальные типы ламп имеют похожее устройство. Это не относится к светодиодам, но такие источники света из-за высокой цены пока не стали по-настоящему массовыми. На примере всем известной лампочки мы рассмотрим её устройство и устройство других ламп.

Стеклянная колба — в ней помещены все детали лампы, кроме цоколя.

Газ-наполнитель — необходим для замедления испарения раскалённого металла с поверхности спиралей. Для этой цели используются аргон, криpton, азот.

Спираль — проволочка с высоким удельным сопротивлением и высокой тупоплавкостью. Чем выше максимально допустимая температура нагрева спиралей, тем ярче светит лампа. В большинстве изделий применяется вольфрам, который позволяет нагреваться спиралю до 2700°C.

Штенгель — деталь, которая держит спираль и не даёт ей деформироваться.

Вводы — проводники, передающие электрический ток к спирали.

Теплоотражатель — отражает часть тепла от цоколя.

Ножка — обеспечивает герметичность колбы в месте вводов.

Цоколь — с его помощью лампа закрепляется в электропатроне светильника.

Обычная лампа накаливания — самая массовая благодаря своей низкой цене, привычности, простоте схемы светильников, в которых она используется. Световая эффективность лампы с вольфрамовой спиралью равна примерно 12 лм/Вт. По сравнению с другими это неэффективный источник света. Большая часть излучения спиралей находится в невидимом инфракрасном (тепловом) спектре. Проще говоря, такие лампы гораздо больше греют, чем светят. Между прочим, некоторые умельцы используют их в качестве нагревателей для хранения овощей в ящике на балконе зимой, лампочки отлично справляются. Срок жизни обычных ламп накаливания около 1000 часов, причём из-за постепенного переноса материала нити в виде паров на



колбу она мутнеет и со временем яркость существенно снижается. Индекс цветопередачи примерно равен 90%, в спектре свечения преобладают жёлтые тона, это напоминает солнечный свет, что многим нравится. Подавляющее большинство ламп выпускается с цоколями E27 (обычные резьбовые с диаметром резьбы 27 мм) и миньон — E14 (резьбовые с диаметром 14 мм). Встречаются и другие цоколи, но назвать их массовыми никак нельзя.

Мощность ламп может составлять от нескольких ватт до нескольких киловатт (промышленные), в быту используются лампы до 300 Вт.

Внешний вид колб очень разнообразен, в подтверждение — далеко не полный список:

— криpton матовый (грибок);

Конструкции современных ламп накаливания, предназначенных для различных целей, могут существенно отличаться от привычного нам бытового прототипа.



- криптон опаловый (грибок);
- криптон прозрачный (грибок);
- рефлекторные;
- рефлекторные цветные прозрачные;
- свечи Софт Лайт (мягкое опаловое покрытие);
- свечи «На ветру» матовые;
- свечи витые матовые;
- свечи витые прозрачные.

ГАЛОГЕННЫЕ ЛАМПЫ

Лампы этого типа по устройству почти ничем не отличаются от обычных ламп накаливания, они есть лампы накаливания, но при их производстве используются гораздо более совершенные технологии и материалы. Цена галогенных ламп существенно выше, но и свойства намного лучше. Индекс цветопередачи у галогенных ламп близок к 100%. Такое высокое значение Ra легко оценить при рисовании, шитье, работе с документами и в других случаях, когда требуется точность работы с цветом. Служит галогенная лампа около 4000 часов.

При производстве галогенных ламп в газ добавляется небольшое количество паров йода или брома, что не позволяет парам металла осаждаться на колбе. Казалось бы — мелочь, но она увеличивает светоотдачу до 20—30 люмен/ватт на протяжении всего срока службы без постепенного снижения светового потока. Первыми оценили и перешли на галогенные лампы производители автомобильных фар: на дороге во время движения особенно важны освещённость и чёткость объектов. Этого удалось достичь при жёсткой экономии электрической мощности современного автомобиля. В условиях обычной квартиры тоже хочется иметь яркий свет при небольших затратах энергии и сохранении естественного цвета предметов. Возможности использования галогенных ламп очень широки, от карманного фонарика до мощных прожекторов. Конструкции и размеры этих ламп ещё более многочисленны, чем у обыкновенной лампы. Цоколи галогенных ламп так же разнообразны, как разнообразны сферы применения самих ламп. В справочниках приводятся точные цифровые данные расположения, диаметра и конструкции выводов, но воспользоваться такими данными довольно сложно. Для этого придётся проводить измерения с точностью до сотых долей миллиметра. Гораздо лучше выяснить, как правильно называется цоколь вашей лампы, и при покупке спрашивать, ориентируясь на стандартизированное название. Если не удалось определить название, возьмите с собой в магазин перегоревшую лампу. Без знания названия или без образца обращаться к продавцу со словами: «Вы мне покажите лампу, а я её сразу узнаю» — не стоит, риск ошибиться очень велик.

Высокий срок службы галогенных ламп реализуется не сам собой. Для этого нужно точно соблюдать условия эксплуатации. Важным параметром является температура лампы. При повышенной температуре ресурс сокращается очень ощутимо. Вообще галогенные лампы во время горения нагревают колбу намного больше, чем обычные лампы. Это объясняется как физическими процессами, так и небольшими размерами ламп. Если обычная лампа при мощности 100 W имеет размер небольшой груши, то галогенная такой же мощности не крупнее ягоды крыжовника. Такой напряжённый температурный режим предъявляет высокие требования ко всем элементам лампы, и при обращении с ней необходимо выполнять определённые правила:

— при установке или замене галогенных ламп нельзя касаться колбы руками. Надо пользоваться перчатками или просто упаковочной пленкой, в которую лампа была завёрнута. Если всё-таки пришлось коснуться рукой, следует непременно протереть колбу тряпочкой, смоченной спиртом или ацетоном, а потом дать просохнуть. Если этого не сделать, частицы жира с рук при высокой температуре запекутся на стекле колбы. Это место будет иметь иной коэффициент расширения, и при нагреве возможны появление трещины и выход лампы из строя;

— регулярно, примерно раз в полгода (особенно это касается низковольтных ламп) необходимо вынимать и протирать лампочки, а если потребуется, то и чистить ножки от нагара. Также необходимо чистить отверстия в патронах. Это вызвано тем, что площадь контакта ножки с клеммой патрона крайне невелика, в десятки раз меньше, чем у обычной лампы с винтовым цоколем, а токи при равной мощности такие же для ламп 220 В и в 20 раз выше у ламп 12 В. Высокая нагруженность контактов повышает температуру лампы, вызывает искрение и выгорание патрона;

— если у вашего светильника разбилось защитное стекло, вам не удастся заменить его кусочком обычного оконного. Обычное стекло не выдержит исходящего от галогенной лампы теплового потока. В большинстве галогенных светильников лампа расположена очень близко к защитному стеклу. Таким способом достигаются миниатюрность светильника и высокие декоративные свойства. Например, у домашних люстр с обычными лампами их количество редко превышает 12 штук, а галогенные люстры могут иметь около 50 лампочек;

— у галогенных ламп нет однообразия в питающем напряжении, в бытовых светильниках чаще всего используются лампы на напряжение 220 и 12 В, встречаются на 6 и 24 В. **Внимание: лампы на разное напряжение могут внешне ничем не отличаться друг от друга.**

При использовании ламп с напряжением, отличным от сетевого, необходим трансформатор. Трансформаторы имеют немалые вес, объем и цену. Наличие трансформатора — главный недостаток светильников с галогенными лампами. Внимание: существуют люстры, имеющие от 18 до 24 двенадцативольтовых галогенных ламп, но не имеющие трансформатора. Лампы там включены последовательно, как в новогодней гирлянде, при сгорании одной лампы гаснут все! Определить горевшую лампу можно, только проверив все лампы до единой. Поэтому от покупки такого светильника надо отказываться сразу.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ЛАМПЫ

Вообще-то энергосберегающими можно назвать любые лампы с высокой светоотдачей: чем она выше, тем больше энергии вы сбережёте.

Светоотдача люминесцентной лампы очень высока, примерно 40—80 лм/Вт, цветопередача — около 85%, срок службы — 10 000 часов. Люминесцентные лампы появились довольно давно. Станции метро, производственные и офисные помещения, крупные магазины, где приходится использовать много светильников практически весь рабочий день или круглосуточно, освещены исключительно люминесцентными лампами. Их использование даёт громадную экономию электроэнергии. В быту распространение таких ламп несравненно скромней. Главная причина — посредственная цветопередача люминесцентных ламп, многие люди в свете этих ламп через некоторое время начинают чувствовать себя неуютно.

Конструкции и формы у энергосберегающих ламп бывают самые разные.

Из-за не слишком хороших характеристик по цветопередаче изготовители делят свои изделия на несколько групп, по цвету излучаемого света, и обязательно ставят соответствующее условное обозначение (см. таблицу).

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП

Маркировка	Цвет свечения
Д	Дневной
ХБ	Холодно-белый
Б	Белый
ТБ	Тёпло-белый
Е	Естественно-белый
К, Ж, З, Г, С	Соответственно красный, жёлтый, зелёный, голубой, синий
УФ	Ультрафиолетовый
Ц	У ламп с улучшенным качеством цветопередачи после букв, обозначающих цвет
ЦЦ	При цветопередаче особо высокого качества

Используя в одном помещении лампы с разными характеристиками излучения, удаётся максимально приблизить общий спектр к естественному свету. Для жилых помещений на три лампы «Б» ставится одна лампа «ТБ», а для офиса пропорция обратная — это облегчает работу с документами. Заменять сгоревшие лампы надо такими же, чтобы соотношение не менялось. Всем знакома ситуация, когда одна из ламп дневного света начинает мигать, в этом случае ремонт нельзя откладывать. Даже самый спокойный человек после 10 минут такого «освещения» полностью теряет работоспособность. Надо знать и ещё об одной особенности: при отрицательной температуре люминес-



центная лампа светит значительно тусклей, чем при положительной.

Термин «энергосберегающая лампа» сегодня применяют к люминесцентной лампе, которую можно ввернуть вместо обычной лампы накаливания без всяких переделок. В отличие от трубчатой лампы здесь не требуются ни специальные светильники, ни пускатели, ни дроссели. Все эти приспособления встроены в саму лампу. Только с появлением таких ламп стала реальной возможность экономить электроэнергию в квартирах. Энергосберегающие лампы с винтовым цоколем обладают всеми достоинствами люминесцентной лампы и удобством обычной. Побочное, но очень приятное достоинство — крайне незначительный нагрев колбы. Даже если непосредственно на неё упадёт легко возгорающийся предмет, воспламенения не произойдёт, температура лампы такова, что во время работы можно спокойно касаться её рукой, не рискуя обжечься. Замена во всей квартире ламп накаливания энергосберегающими лампами — капиталовложение достаточно долговременное. Давайте посчитаем ожидаемую экономию для одной

лампочки, приняв для простоты стоимость 1 кВт равной 2 руб. (см. таблицу).

За год работы при нынешних (2007 год) ценах на электричество энергосберегающая лампочка почти окупилась и дальше начнёт приносить экономию, тем большую, чем дороже будет стоить энергия (а в удорожании сомневаться не приходится) и чем больше вы будете использовать электроосвещение. Особо отметим, что стоит приобретать лампы только известных марок и в надёжных магазинах. Технологии изготовления энергосберегающих ламп совершенствуются с каждым годом. В настоящее время выпускаются модели, позволяющие экономить в сравнении с лампами накаливания до 80% электроэнергии. Да и стоимость их постепенно, но всё же снижается.

СВЕТОДИОДНЫЕ ЛАМПЫ

На данный момент светодиодные лампы нельзя считать равноправными соперниками другим светильникам в сфере бытового освещения. С другой стороны, есть немало областей, в которых светодиоды вытеснили конкурентов практически полностью, например в сфере индикации. Главное достоинство светодиодной лампы — фантастическая долговечность, срок службы доходит от 25 000 до 100 000 часов при непрерывной работе от 3 до 12 лет! Светоотдача — до 100 лм/Вт. Хотя цветопередачу нельзя назвать даже средней, светодиоды излучают свет в довольно узком спектре, можно подобрать практически любой цвет излучения. Светодиоды нагреваются столь незначительно, что их при-

Параметры	Лампа накаливания 60 Вт	Энергосберегающая лампа 20 Вт
Цена, руб.	20	180
Срок службы, ч	1000	10 000
Истратено энергии за 1500 ч (год работы)	90 кВт·ч	30 кВт·ч
Общие затраты за 1500 ч	180 руб. (энергия) + + 20 руб. (лампочка) + 10 руб. (1/2 лампочки) = 210 руб.	60 руб. (энергия) + + 180 руб. (лампочка) = 240 руб.

• СОВЕТЫ МАСТЕРУ

СКОЛЬКО НУЖНО СВЕТА?

Сколько человеку нужно света и какого? Этот вопрос порождает ещё множество

вопросов: какому человеку, когда, для чего... Для самых распространённых

Офис (в зависимости от размера)	300—500 лк
Компьютерный зал	500 лк
Лестница	100 лк
Кабинет	300 лк
Супермаркет	500 лк
Ресторан	200 лк
Музей	200 лк
Спортивный зал	400 лк
Учебный класс	300 лк
Лаборатория	500 лк
Жилые комнаты, кухни	100 лк

случаев ответ посмотрим в таблице.

*Лк (люкс) — в международной системе СИ — единица освещённости; освещённость, создаваемая световым потоком 1 лм, равномерно распределённым по поверхности площадью 1 м².

Рассчитать освещённость и проверить, соответствует ли она нормам, можно при помощи несложной формулы: суммарная мощность ламп в помещении (Вт) умножается на светоотдачу ламп (лм) и делится на площадь помещения (м²).



Светодиодная лампа.

качества и высокая цена: они дороже ламп накаливания в 10—20 раз.

Впрочем, все новые разработки проходили стадию высоких цен, постепенно с развитием технологии цены стремительно падают. Очень возможно, что распространённость светодиодных ламп в самые ближайшие годы резко возрастёт.

Теперь, когда мы узнали особенности ламп разных типов, сравним их стоимость.

ПРИМЕРНОЕ СООТНОШЕНИЕ ЦЕН НА ЛАМПЫ ДЛЯ БЫТОВОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Вид	Цена, руб.
Обычная	10—40
Люминесцентная трубка	40—60
Энергосберегающая [люминесцентная с винтовым цоколем]	150—220
Галогенная	30—150
Светодиодная	200—500

меняют там, где очень важно сохранить температурный режим.

Стандартные цоколи позволяют вворачивать светодиодные лампы в патроны для любых других ламп. Светодиодные лампы используются от декоративного микрощекления до использования в мощных прожекторах и уличных светильниках. Но в большинстве даже специализированных магазинов таких ламп в продаже пока нет. Широкому распространению светодиодных ламп препятствует их цветовые

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА СВЕТИЛЬНИКОВ

Трансформатор. Для питания низковольтных галогенных ламп требуется пониженное напряжение. Для этого в светильниках используются понижающие, защитные трансформаторы. По устройству они разделяются на электромагнитные и электронные. Электромагнитный трансформатор вполне традиционен: металлический или ферритовый сердечник, и на нём две обмотки — сетевая и понижающая,

● При определении неисправностей начинайте с простых причин. Проверьте работоспособность розетки, подключив в неё другой, заведомо исправный электроприбор. Проверьте лампочку, ввернув её в другой патрон, потом проверьте патрон, ввернув в него другую лампочку.

● В светильниках с понижающим трансформатором поищите предохранитель, проверьте и при необходимости замените. В большинстве трансформаторных светильников он находится внутри изолирующей трубочки и снаружи похож на другие детали, включён он между одним из концов сетевого шнура и схемой.

● Проверьте работу выключателя и целостность элек-

РЕМОНТИРУЕМ СВЕТИЛЬНИК

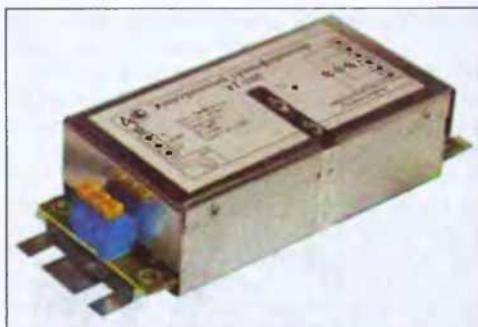
трошнура. И то и другое ремонтировать не надо, только менять.

● Внимание: хрустальные (стеклянные) детали никогда не должны соприкасаться с металлическими, между стеклом и металлом обязательно должны стоять пластмассовые или фетровые прокладки. Стеклянные детали никогда тут не затягивают гайками, для достижения этого ставят дистанционные проставки. Гайка стягивает проставку чуть раньше, чем стянулась бы стеклянная деталь.

● Если вашей люстре больше 10 лет и у неё выгорел хотя бы один патрон, менять необходимо все патроны и всю про-

водку. Если этого не сделать, то потом с периодичностью раз в год вам придётся снимать люстру и менять ёщё патроны один за одним. При замыкании в первом повреждённом патроне вся проводка испытывает большую нагрузку и сильно нагревается, при этом изоляция проводов может сильно пострадать. После такого перегрева изоляция выполняет свои функции очень плохо.

● Ремонтировать дополнительные электронные приборы (диммеры, дистанционное управление, реле времени и т.д.) не стоит и искать мастерскую, где их чинят, тоже не нужно — невыгодно. Если они не исправны, меняйте.



к которой подключены лампочки. Простота устройства даёт высокую надёжность, однако оно имеет высокий вес и довольно низкий КПД. При использовании нескольких десятков лампочек в одном светильнике эти недостатки могут перерости в проблему. Такой трансформатор при работе издаёт заметное гудение. При замыкании в цепи ламп происходит перегрев и возможен выход устройства из строя с большим выделением тепла и дыма. Чтобы избежать этого, в схеме обычно используется плавкий предохранитель, заменить который непросто.

Электронный трансформатор называется трансформатором больше по инерции, по существу, это электронная схема. Вес его в несколько раз меньше, никакого гудения нет, при замыкании происходит автоматическое отключение. Конфигурация корпуса может быть практически любой и позволяет разместить устройство без ущерба внешнему виду светильника.

Цены на трансформаторы для питания галогенных ламп начинаются от 60 руб. и доходят до нескольких тысяч, в зависимости от мощности, конструкции, марки и качества. Электромагнитные и электрон-

ные трансформаторы стоят примерно одинаково. Весьма существенно цена зависит от продавца. В разных магазинах цены на однотипные устройства могут отличаться вдвое!

Диммер. Этот электронный прибор служит для бесступенчатой регулировки яркости за счёт изменения напряжения. Диммер ставится в разрыв питающего (фазового) провода и может использоваться как с обычными лампами, так и с галогенными. Для люминесцентных ламп он не применяется. Для чего он нужен? Если люстра и так имеет несколько режимов включения, ставить устройство можно не спешить, а вот если проводка предполагает только один режим, диммер избавит от необходимости долбить стены, чтобы проложить ещё один или несколько проводов. Диммеры можно установить и для регулировки напряжения в розетках, куда включены настольные лампы или бра. Кстати, во многих таких светильниках диммеры уже встроены.

Диммер позволяет экономить до 50% электроэнергии. Максимальный эффект достигается только при правильном подборе устройства. Они выпускаются на разную мощность, которая должна быть минимум на 20% больше максимальной мощности светильника. При работе в условиях плохой теплоотдачи, в деревянных или кирпичных стенах, или при высокой температуре воздуха этот запас должен быть увеличен до 50%. Кроме обычных диммеров, ручки которых надо вращать и нажимать, существуют сенсорные. Чтобы отрегулировать свет, достаточно просто прикоснуться к ним и немножко подержать руку. От длительности касания будет зависеть яркость света. Сначала она будет нарастать, потом падать. Диммеры используются как составной элемент дистанционного управления освещением. Цены на диммеры начинаются от 500 руб.

Так выглядят диммеры.



Фото И. Константинова.

УМНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ УМНЫХ ЛЮДЕЙ

Читайте в следующем номере журнала «В мире науки»

Что человечеству следует предпринять в отношении изменения климата? Наука, включая экономику, может вскрыть причинно-следственные связи изменения климата, а также помочь разработать соответствующие мероприятия.

Но изменение климата поднимает ряд этических вопросов. Можно ли сегодня оценить благополучие будущих поколений, принимая во внимание, что они скорее всего будут иметь больше материальных благ, чем мы? Пополняя количество парниковых газов, совершают ли богатые люди акт несправедливости в отношении мира бедных? Как следует отреагировать, зная о небольшой, но реальной возможности мировой катастрофы вследствие климатических изменений?

Ст. «ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА: ЭТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ»

С момента Тунгусской катастрофы ученые и любители науки стремятся понять ее причину. Многие наблюдатели считают, что некое небесное тело, - астероид или комета, - взорвалось в небе над Сибирью, но никто еще не нашел ни кусочка этого тела, ни кратера от его падения в пострадавшем районе. Загадка до сих пор не решена, но наша исследовательская группа, - одна из последних групп ученых, долго и тщательно изучающих весь район катастрофы, - возможно, близка к открытию, которое изменит наше представление о том, что случилось в то роковое утро.

Ст. «ЗАГАДКА ТУНГУСКИ»

В истории достаточно случаев фальсификации фотографий. Исправлялись снимки Сталина, Мао Цзэдуна, Гитлера, Муссолини, Кастро и Брежнева - от придания более героических поз до удаления изображений врагов или пивных



бутылок. Во времена Сталина для создания таких фотографий требовалось много часов кропотливой работы в темной фотолаборатории. Сегодня любой, у кого есть компьютер, может создавать подделки, обнаружить которые очень сложно. Современное программное обеспечение позволяет с легкостью манипулировать фотоснимками и существенно затрудняет выявление подделок. Новая технология предоставила и новые средства обнаружения таких изображений.

Ст. «КРИМИНАЛИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ»

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>





КУСАКИ, РЫЖИЙ БЕС

Майя Валеева — автор повести, которую мы предлагаем читателям, — зоолог по специальности, журналист, член Союза писателей России, автор девяти книг, изданных в Москве и Казани, а также немногого художник. За те шесть лет, что она провела в США, собрала материал, побудивший взяться за новую повесть. О чём она? О животных или о людях, живущих в доме, который населяют животные? Скорее всего, о любви ко всему сущему.

Майя ВАЛЕЕВА.

ПРИКОСНОВЕНИЕ КРЫЛЬЕВ

Вся моя жизнь, начиная с раннего детства, связана с животными — это калейдоскоп печальных и светлых, радостных и трагичных воспоминаний о живых существах, с которыми свела судьба.

Так пересеклись наши дороги с Кусаки — «американцем», рыжим котёнком, родившимся на другом континенте...

Когда он был маленьkim и тощим существом, он всё время кусался. Мурлыкал — и кусался, дремал на коленях и, на секунду очнувшись, снова кусался, просил есть — опять кусался. Пришлое называть его Кусаки, никакое другое имя ему не подходило.

Потом он вырос, стал совсем взрослым. К зиме шерсть его делается ярко-оранжевой и густой, с отчёльно проступающими полосами и пятнами на шкуре, как у миниатюрного тигра. Глаза янтарные, нос тёмно-оранжевый с веснушками на светло-розовых губах. Но голос неожиданно

нежен и тонок для такого матёрого кота. Мурлычет он редко, и почти неслышно, только в момент особого довольства собой и нами. Серёзные коты немноговодны.

Кошки — странные создания, не спрашивая нас, сначала приходят откуда-то, живут с нами, вплзают с мягкой нежностью и грацией в наше сердце, в нашу жизнь, потом столь же неожиданно уходят, исчезают где-то навсегда, а мы остаёмся, не зная, чем заполнить образованную пустоту и куда деть эту, вдруг ставшую невостребованной, любовь.

...В апреле, когда в Москве шёл снег вперемежку с дождём, я вылетела к своей американской знакомой Дайне Хатт во Флориду. Оттуда мы поехали в маленький город — Барабу, штат Висконсин, знаменитый тем, что в нём находится Международный журавлиный фонд. Кроме того, там живут мои близкие друзья Смиренские, которые вдруг сообразили: «Да ведь тут рядом наш художник Виктор поселился! Разве ты с ним не знакома?!»

Трудно было ответить на этот вопрос. Можно ли назвать незнакомым человека,

● КНИГИ В РАБОТЕ

о котором тебе прожужжали уши, открытии и фотографии с картин которого тебе постоянно показывали?! Куда бы я ни попадала в своих странствиях по Дальнему Востоку, везде находила следы его присутствия: в одном заповеднике он оставил картину, в другом роспись. Это был миф какой-то, а не человек, ибо стоило переступить чей-то порог, как мне говорили: только вчера от нас уехал Художник! А когда мне необходимо было уезжать, сожалели: ну надо же, а послезавтра приедет Художник. Так мы и бродили по землям Даурии, Амурии и Приморья. Друг за дружкой... круг за кружкой, но у себя на родине так ни разу и не повстречались.

Да, трудно пересечься в бескрайней России. Уж слишком просторна! Легче оказалось в Америке.

Вся тогдашняя американская эпопея осталась в памяти чередованием ярких и коротких картинок. Как и то первое посещение Художника. Жаркий день, изумрудная лужайка, белый дом, просторный, полный творческого хлама; посреди зала — большая картина. На ней — цветущая прерия, небо, дальние висконсинские холмы, бизоны... Хотелось шагнуть и упасть в этот душитый, далёкий мир.

Откуда-то из-под бумажных завалов на наши голоса вылез худой рыжий котёнок.

— А он по-русски понимает? — я тут же попыталась взять его на руки.

— Постой... не... тро... — смущённо рванулся ко мне Виктор.

Но было уже поздно. Рыжий бесёнок впился в мою руку как вампир. Попытка освободиться привела только к ужесточению захвата: теперь и две когтистые лапки сурохо сжимали мою несчастную ладонь.

— Это Кусаки... я не успел предупредить... — оправдывался Виктор, осторожно разжимая его упрямые челюсти.

— А у него есть прививка от бешенства? — осведомилась по-американски рациональная Дайна.

— Мне бы йода... — вздохнула я.

Но йода в доме не оказалось. Потом я выяснила, что никто в Америке не пользуется йодом как средством первой неотложной помощи. Что тут удивляться! Американцы даже не подозревают о существовании чудодейственной «зелёнки».

Поставив меня на место, Кусаки расположился в кресле и начал сосредоточенно умываться. У нас в России говорят, что кошки гостей «намывают». В Америке их, видимо, наоборот, «вымывают». Пора и честь знать, впереди ещё долгая дорога...

Виктор с крыльца помахал нам рукой. Мягкая улыбка, тихий низкий голос, внимательный взгляд, усы, седеющие кудря-

ые волосы. От него веяло беспредельной добротой. Почему-то защемило сердце, стало грустно, стало чего-то жаль. Это чувство было как невидимое прикосновение невидимых крыльев во тьме.

Второй мой визит в Висконсин состоялся через два года благодаря приглашению нарисовать панно в Роухайд — христианской исправительной колонии для малолетних преступников.

Вначале заказчики хотели видеть на полотне каких-нибудь экзотических зверей и птиц, но к моему приезду Роухайд пережил трагедию: четыре лошади — любимицы колонистов — не так давно погибли во время пожара, после чего решили посвятить панно лошадям.

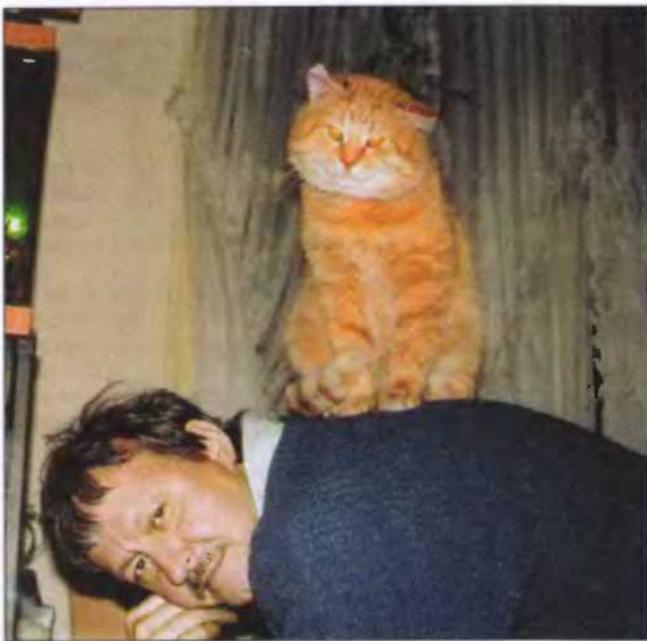
И вот я стою перед огромным белым холстом размером со слона, и дух захватывает от собственной наглости. На несколько дней удалось оттянуть страшное начало, изображая муки творчества, чёрная эскизы.

Колония пряталась среди живописного северного висконсинского леса. Рядом протекала извилистая Фокс-ривер, на которой с каждым днём появлялось всё больше промоин.

Однажды вечером вдруг позвонил Виктор. Как разыскал? Наверное, через журнальный фонд. Зачем же я ему понадобилась? Просто звонок вежливости? Оказалось, что у него деловое предложение — бартер в «искусственной» области. Он неожиданно написал книгу. Сложность в том, что её надо напечатать на компьютере,



Присмиревший Кусаки даже готов позировать перед фотоаппаратом.



Кто в доме главный?

а он им не владеет. Сделка заключалась в том, что он обещал помочь мне как квалифицированный художник, а я ему — как грамотная машинистка.

Днём я рисовала панно, а по вечерам разбирала рукописные каракули и видела перед собой человека настолько глубокого и бесконечно доброго, какого, кажется, просто не может существовать в реальности!

Незадолго до 8 марта от Виктора на мою «электронку» пришла «абракадабра»: *Budy v piatnizi v obed, zabery tebia na dva dnia.*

Далее следовало предупреждение, что он там не один. С ним живут ещё два холостяка: Майк и Рыжий Бес. Ага, тот самый Бес, который безобразно искал мне руку!

Почему-то я ждала пятницы как нового пришествия.

Полуденный колокол Роухайда позвал на ланч. А когда я вернулась в мастерскую, перед холстом стоял Виктор.

Он улыбнулся, окинув взором моё полотно, вздохнул и сказал:

— Ну что ж, будем лечить...

Виктор что-то мешал на палитре, рассматривал тюбики с красками, будто видел их впервые, неторопливо выбирал кисти, то подходил к полотну, то отходил, словно забыв обо всём, о том, где он вообще находится, и рисовал, рисовал, рисовал. А я сидела и смотрела.

Это было чудо! Он поистине волшебник иллюзорной трёхмерности. Под его рукой удивительным образом преображалась моя плоская картина и возникали далёкие, по-

дёрнутые дымкой скалистые уступы, и живая прерия уже дышала на недавно мёртвом холсте.

Мы покинули Роухайд в кромешной тьме, неслыши по ночным хайвэям, фары разрывали занавес снегопада, и иногда, как серые призраки, шарахались с дороги олени. О чём-то весело болтая, незаметно приехали в Барабу, к его белому домику, где всё ещё бодрствовали оставшиеся холостяки: Кусаки и Майк — худой, потрёпанный жизнью, неопределённого возраста американец с неухоженной бородой и диковатым взглядом. Говорил он громко, впечатительно, смеялся коротко и заразительно; движения у него были кошачьи-пружинистые.

В отличие от большинства американцев, Майк очень критически относится к своей стране и к её законам, создавшим ему персональные неприятности. На всём у него имелось особое мнение. Он, видимо, принадлежал к тому типу неудачников, которых всезнание не уберегает от вечных невзгод. К женскому полу Майк тоже относился скептически, он очень любил повторять: «Вимэн артраббл» (*С женщинами — всегда проблемы*). Что можно было понять: жена бросила его, разбив не только его любовь, но и отбрав дом и автомобиль. После недолгой отсидки за драку в баре Майк поссорился с начальством и потерял работу. Итем не менее голова у него варила неплохо. Был в армии компьютерщиком, но принципиально не захотел работать на войну. Пацифист! Лишённый прав за вождение в пьяном виде, Майк тем не менее ухитрился вдребезги разбить о придорожный дуб новую «тойоту» Виктора. При этом, сам, счастью, не получил даже царапины, отсидел недельку в тюрьме и благополучно вернулся в белый дом на Чёртовом озере. Свою новую машину Виктор ему уже не доверял, сам отвозил и привозил Майка на работу и оттуда. Что ни говори, а всё же меньшее зло.

Под влиянием русского друга Майк заочно полюбил Россию.

Рыжий котяра встретил меня презрительным безразличием. Помня о его коварстве, я не бросилась с нежностями. На руке до сих пор хранились следы его зубов. У него вся голова уже успела покрыться рубцами и царапинами. Отчаянным вырос этот парень, Рыжий Бес! Стоило на минуту покинуть место за кухонным столом, где мы

отмечали наше знакомство с Майком, как Рыжий тут же занял моё место, развалился на сиденье во всю свою полосатую длину и принсялся тщательно вылизывать лапы. Я в некоторой растерянности потопталась у стула, надеясь, что Кусаки проявит достаточно воспитанности и уступит место даме. Кот и в ус не дул. Мельком окинув меня наглым янтарным взглядом и вновь принялся за свои лапы.

— Кусаки, ну иди ко мне! — Виктор гостеприимно пожаловал по коленям, пытаясь извлечь кота.

Тот даже ухом не повёл.

— Кам хиэ, бой! (*Iги сюда, малыш*) — игриво предложил со своей стороны Майк.

Кот сладко, сочно и нагло зевнул, показав нам свою розовую пасть, длинные белые клыки и смешные родинки на губах. Всем своим видом он как бы говорил: «Ну-ну, давайте, старайтесь, а мы ещё посмотрим, как с вами поступить!»

Мне надоело стоять в позе просителя перед этим наглым Рыжим.

— Эй, подвинься! — решительно сказала я и попыталась сдвинуть узурпатора хотя бы на другую половину сиденья. Он оказался невероятно плотным и тяжёлым. В какое-то мгновение, когда моя решительная рука прикоснулась к его боку, Рыжий Бес сверкнул на меня шальными взглядом. Что он сделает в следующий миг? Зашипит? Укусит? Ударит лапой? Сбежит?..

Ну хорошо, Рыжий Бес, укусишь — так укусишь. И я уверенно положила руку на его голову и крепко, тепло, дружески, медленно провела ладонью от головы по напруженному телу до самого хвоста.

И он не укусил. Бес удивлённо расслабился, вздохнул и милостиво подвинулся ровно на половину сиденья. Наш с ним диалог был закончен. Похоже, мы заключили мир.

Через некоторое время Кусаки решительно перебрался на мои колени и не медленно потребовал ласки. Взгляд его размяк, лапы расслабились, он доверчиво положил голову на руку и тихо замурлыкал.

Впервые со времени моего приезда в Америку я почувствовала себя неодиноко. Пусть вокруг чужой и не понятный мир, но со мною рядом два друга — Виктор и рыжий Кусаки.

ДОМ НА ОБОЧИНЕ

Дом, где жил Виктор, ему не принадлежал. Он арендовал его у Дэвида Чиккеринга, бывшего учителя химии и плошкина на пенсии. Дэвид

был патологически экономным, никогда не покупал ничего нового, поэтому все системы жизнеобеспечения дома нуждались в ремонте. Поначалу он рассчитывал, что художник будет стараться улучшить быт, но тот оказался слишком занят картинами, и тогда Дэвид пригласил своего знакомого, Майка, ставшего в результате недавнего развода с женой бездомным и безмашинным, перекрыть крышу и «перелицевать» обветшалый фасад.

В подвале оказалась вполне приличная комната, где Майк отдыхал от забот по ремонту. А Рыжий Бес сразу повадился бегать к нему вниз, где они обсуждали какие-то свои холостяцкие проблемы по-английски.

Поначалу Виктора беспокоило только одно: как домохозяин отнесётся к появлению рыжего квартиранта? Хозяева в Америке чаще всего не позволяют заводить четвероногих питомцев. Внушало надежду то, что сам Дэвид в общем-то любит животных. Но по-своему, «по-американски». В его доме вот уже лет пятнадцать живёт кот Дарвин, а не так давно Дэвид взял из приюта большую собаку белого цвета, помесь хаски с непонятно чем, которую назвал... вы не поверите... А дело было так...

Однажды Дэвид позвонил Виктору и спросил: как называют в России собаку женского пола? Тот ответил, не подозревая ничего худого.

А через день Виктор услышал гортанный зов: «Суки, Суки!» Русских, иногда посещающих художника, забавляет эта кличка. Дэвид, как и все американцы, любит давать домашним питомцам необычные имена.

Как-то так получалось, что некоторое время Дэвиду кот на глаза не попадался. Но однажды Дэвид зашёл в тот момент, когда все обитатели дома предавались скромному ланчу, и Кусаки, опустошив

Хоть я и приёмный отец, но малышом всё равно горжусь.



свою миску, забрался к Виктору на колени, нагло просовывая из-под локтя рыжую морду к тарелке, требуя кусочек копчёной польской сосиски — ведь он был искренне убеждён, что всё покупается и готовится на этом свете исключительно для него.

Отрадно было, что Дэвид, взглянув на кота, не сдвинул брови, а лишь приподнял их, сказал: «у-ти-ти» — и протянул свою доверчивую длань с целью погладить животное, на что Кусаки схватил его руку и тихонько сжал зубами, честно глядя в глаза. Дэвид вздрогнул, отдернул ладонь, на которой остались четыре глубокие вмятинки от кошачьих клыков.

— Тебе следует назвать его Байтер, — заявил домохозяин, почёсывая повреждённую конечность.

— А я так его и зову! Только по-русско-японски. Он всех так кусает, — виновато начал оправдываться Виктор.

— Сколько ему? Месяца четыре? Самый подходящий возраст для кастрации. У меня есть хороший знакомый ветеринар, тоже поёт у нас в театре, в Мэдисоне. Всего семьдесят долларов.

— Да не хочу я его кастрировать, — смутился Виктор.

— Ты что, с ума сошёл? — поразился Дэвид этакому невежеству. — Все в Америке животных кастрируют. Кому нужен такой кот, который где-то таскается, может принести бешенство, клещей, расцарапать палас, да ещё и кусается, как бес. То ли дело мой Дарвин! Само спокойствие.

Виктор вспомнил пущистого Дарвина. Вообще-то, в его представлении кот — это нечто мужественное и поджарое. А у Дарвина был огромный, кольышущийся во все стороны живот. Бездумные голубые глаза. И безумный страх перед улицей. Однажды он случайно провёл больше часа вне дома, после этого неделю не вылезал из-под кровати. Бедный Дарвин... Знал бы великий эволюционист, в ком его имя отзовётся!

Короче, если вы — настоящий американец и исполнены желаниям приобрести «идеальное», по здешним понятиям, домашнее животное, вам предстоит осуществить некоторые необходимые этапы на этом пути. Как-то: купить задуманное животное в зоомагазине или в шелтере (приюте), официально отсертифицированное, с надёжной кастрацией и прививками ото всего. Опасные для интерьера вашего дома и его обитателей составные части организма планируемой домашней твари, как-то: когти и зубы — следует повыдергивать за дополнительную плату.

Теперь вы можете беззуберно для домашнего уюта ухаживать за лохматым «овощем», поместив его в туалетный ящичек, ставя предписанные ему строгой диетой питательные клизмошки и при этом

получать экзотически-эстетическое наслаждение, радуясь, что питомец ваш всё ещё способен к передвижению.

Если такое представление об американских «любителях животных» и покажется вам гиперболой, то не думайте, что значительной. Так оно и есть.

— А если он расцарапает ковёр?! — Дэвид выразительно остановил взгляд на старом, изрядно потоптанном паласе ядовитого ярко-зелёного цвета.

— Если что, заплачу, — смутился Виктор.
— Я бы хотел, чтобы кот жил полноценной кошачьей жизнью.

— Все вы, русские, анархисты. Вот и довели свою страну до ручки! — убеждённо сказал Дэвид, считающий себя очень свободным в зарубежной истории и политике. Надо отметить, что Россией он всегда интересовался особо. Ему с детства нравилась русская музыка. Помимо русских композиторов Дэвида чрезвычайно привлекали и загадочные (по его романтично-литературным представлениям) русские женщины.

Быстро взрослевший Кусаки недолго ограничивался исследованием внутренностей дома. Очень скоро он с восторгом обнаружил, что за дверьми, стенами и окнами существует огромный, увлекательный, душистый, щебечущий мир, и сквозь дверцу в подвале, без всякого золотого ключика, он был доступен, и весь принадлежал ему, Кусаки!

И какой мир! Уж май, весёлый, буйный, хмельной, отгремел бурными грозами. Изумрудно зеленела трава на газонах. После тёплых ливней она росла так стремительно, что домовладельцы не успевали её косить: с утра до вечера со всех участков слышался надсадный рёв газонокосилок, а запах только что скошенной травы был радостен и напоминал запах свежего арбуза. Весь этот цветущий мир дразняще манил, обещая бездну волнующих приключений.

Здесь порхали бабочки размером с птичек и птички меньше бабочек! Нежные горлицы мягко ворковали в ветвях деревьев, важные желтоклювые робины, выпятив оранжевую грудь, расхаживали по поляне и изредка ссорились, не поделив зазевавшегося червяка. Переливчатым ксилофоном заливался на вершине клёна ржавчаторый трупиал. Надо же так называть птичку! Для русского уха это звучит запутожно. Интересно, что в английском слово «трупиал» означает «войска», а слова «трупиал» вообще нет. Откуда оно взялось? Большая часть птичек этого вида обладают разноцветными яркими «эполетами» на плечах, что придаёт им вид вполне милитаристский. Может, потому — трупиал?



По опушкам ближнего леса бродили расфуфыренные дикие индюки. Под ёлками, чинно рассаженными по всему приусадебному участку, прятались молодые крольчата, а ближе к вечеру из-под заброшенной с прошлого века конюшни косолапо выбиралось на прогулку упитанное семейство луговых собачек. Почему собачек? Опять загадка, но так здесь называют сурков. Если бы гордый белоголовый орлан узнал, что американцы величают его Лысым Орлом, он бы наотрез отказался быть символом Соединённых Штатов! Выглядит он грозно: густая белая шевелюра, хищный взгляд ясно-жёлтых глаз. Но, по правде-то, хищником его можно назвать с известной натяжкой: его гастрономические пристрастия ограничиваются рыбой, но на безрыбье он не брезгует и дохлым опоссумом. Вот вам и вся правда о символах.

Кроме редких орланов в небе над Чёртовым озером можно увидеть множество иных безобидных птиц, таких же больших, чёрных, с неоперёнными тёмно-красными головами, за что их называют «индюшачьими» стервятниками. Вот уж кого следовало назвать лысыми! Где справедливость? Пожки на хищников, но даже глупая курица или голубь понимают, что эти стервятники для них безопасны, потому что добыча их — всякая падаль, раздавленные автомобилями кролики и еноты. Если легкомысленные горлицы это понимают, то что говорить о глубоко интеллектуальных котах! Настоящим хозяином всех угодий в радиусе двух миль стал конечно же он, Рыжий Бес.

Всё дальше и дальше уходил он от дома, расширяя зону своего влияния, — настоящий американец!

Существует некая общность между творческими работниками и всеми кошками: и

те и другие — так называемые «совы», чья активность смешена к ночи. Их наиболее значительные вдохновения и приключения происходят под знаком Луны.

Так было и в ту ясную ночь. Виктор всё ещё пытался рисовать, Майк уже иммигрировал в подвал, а кот, как обычно, за-просился на волю.

Устав от трудов праведных, художник беззаботно курил на веранде и с удовлетворением отметил, что Рыжий своей неспешной трусцой возвращается домой из тьмы сомнительных приключений.

— Гууд бой! (*Молодец!*)

Не успел он произнести эту пошлую американскую похвалу, как вдруг кот шарахнулся в сторону и понёсся диким галопом со странными зигзагами. И в непонятной для этой неожиданной паники тишине промелькнула мягкая тень филина. Кот только знает, что спасло тогда недоросля Кусаки от беспощадных когтей! Может быть, то, что Виктор вскочил как сумасшедший, закричал что-то по-русски (ибо, как известно, люди в критической ситуации тут же вспоминают именно родной язык). Его сигарета сердито описала длинную траекторию и, словно трассирующая пуля, обрушилась в темноту, туда, где только что находился коварный ночной хищник.

Ах ты, рыжий герой! Главный парадокс жизни заключается в сочетании необычайной её живучести с ужасающей уязвимостью. Ты опять жив, Рыжий Бес! Видно, судьба хранит тебя для особой миссии. Кот знает, для какой именно?

Понимать язык зверей и птиц, шелест травы, шум ветра, раскаты грома... Мне кажется, первые люди Земли, Адам и Ева, понимали его. Иначе, как мог бы искустить Еву коварный Змей? Изгнанные из Рая,

люди потеряли не только бессмертие, но и способность разговаривать со зверями. Иногда мне кажется, что в какие-то мгновения я улавливаю язык животных. Или это лишь буйная фантазия? Или всё-таки просыпается чудесная способность, хранящаяся глубоко-глубоко в нашей памяти, как позабытый файл в компьютере?

Я гляжу в янтарные глаза Рыжего Беса, уютно устроившегося на моих коленях, и слышу его собственный рассказ...

Ходить и охотиться я начал одновременно, это у меня в крови, от мамы.

Птицы — загадочные существа, никогда не знаешь, чего и от какой птицы ожидать в следующий раз. Ионьские дни здесь бывают безобразно жаркими. Один такой день смотрел меня, заставив искалечь спасения в тени веранды. Но уши у меня всегда на макушке! И я прислушивался к птичьему многоголосью. Даже с закрытыми глазами мог угадать, кто вступил в хор. «Вишти-вишти-вишти!» — опять зовёт какого-то Вишти (уж не Хозяина ли?) серая птичка с розовым горлом. «Влип-влип-влип!» — жалуется ещё один голосок. Кто влип? Куда? Не знаю я такой птицы. Надо будет проверить...

И вдруг я услышал то, что заставило меня открыть глаза и подпрыгнуть от радости: «Миа-а-а-ав!» Это был голос моей сестры, да такой жалобный! Точно так она пищала, когда забралась на осину и боялась оттуда спуститься. Тогда мама Касси поборолась до трепещущей глупышки и вернула её в зубах на бренную землю в целости и сохранности. Неужели сестрёнка здесь?! Значит, надо поспешить ей на помощь: ведь мамы-то больше нет. Зато есть я,

благородный рыцарь, лучший древолаз Америки!

«Ми-а-а-а-ав! Ми-а-а-а-ав!» — жалобно звала на помощь сестрица.

Листва была так густа, что, вскарабкавшись на дерево, я никак не мог разглядеть сестрицу. Вместо неё увидел чёрную птичку. Пока я раздумывал, что сделать сначала — найти сестрицу или поймать птичку, она нахально разинула клюв и сказала: «Ми-а-а-а-ав!»

Это прозвучало так дико, как если бы я вдруг зачиркал. Наглость неописуемая! Так издаватьсь наг благороднейшим языком?! Надуть меня, Рыжего?! Её счастье, что сообразила упорхнуть, пока я не пришёл в себя от бессовестного обмана. Ну покажу я вам, птичье племя! Ни пуха вам, ни пера!

Прошло несколько дней, и Майк вновь напомнил мне об этом случае. Рассказывая что-либо хозяину, он любит имитировать предметы своего повествования чрезмерно выразительными жестами, мимикой и голосом.

На сей раз сквозь предвечерний сон я наблюдал его очередное представление. Он довольно точно воспроизводил свистом голоса знакомых мне птиц. Когда же он произнёс: «Ми-а-а-ав!», — я вздрогнул. Майк поднял палец, перевёл его на меня и сказал: «Cat bird» (кошка-птица). Тут хозяин оживился и, перебивая Майка, стал рассказывать свою историю, часто повторяя это предательское «Ми-а-а-ав!». По тому, как заразительно хохотал Майк, я понял, что мой хозяин тоже некогда влип в этот розыгрыш с мяукающей птичкой и бездарно слазил на дерево, может даже на то же самое, что и я.

Безусловно, создавая разных тварей, Бог иногда бывал не в духе, и получались всякие там странности вроде черепах, змей, блок и собак. А иногда бывал в игривом настроении, и тогда на свет появлялись «кошки-птицы», «морские коньки» и даже «свинки», весёлая трава «валерьяна» и прочие удивительные недоразумения.

Кстати, о недоразумениях. Они бывают крупными, но иногда и очень мелкими. Недавно хозяин опять удивил меня: принёс из магазина какой-то прозрачный пузырь, опоясанный яркими цветочками, наполнил его красно-сладковатой гадостью и торжественно повесил под потолок веранды.

Несколько дней я гадал, что это за блажь?

И вот лежу на веранде, и вдруг... сон мой был прерван возмутительным звуком противного шмеля. Шмель прижужжал к пузырю, вытянул длинный клюв, сунул его в штуничный цветочек и начал пить. Ненормальный какой-то шмель: с клювом и весь в блестящих зелёных пёрышках. Может, муха? Видел я



таких же зелёных, в хлеву, но те без перьев были. Похоже, что это — «ошмелившая» от напитков птичка. Вообще-то, таких ничтожных птиц не бывает. Но, с другой стороны, не сомневаться же в глазах своих? Ведь пришлось же когда-то поверить в существование страусов. Но если страуса можно целиком разглядеть только с Луны, эту жалкую птичку нужно рассматривать в оба глаза. Её и поймать-то невозможно. Шустрая такая, напилась этой грязи, вздёрнула клюв, потом — вж-ж-жик... и нету! Этакая межкотей проскользнёт — не заденет. Да и ловить её толку мало: два перышка и нос. Не мой «калибр»!

Интересно, что как только мой хозяин увидел её, аж пальцы скрестил от восхищения и прошептал: «Колибри, колибри!» Эк я угадал! Значит, могу давать имена. Всего пять центов... Следующий!

Лето красное пропело... Да, коротки эти песни! Как отпевание счастья, которое заранее не может длиться долго. Как роскошный торт, которым не успел и насладиться как следует, а его уж и нет в помине.

Вот уже осень окрасила мир: словно кудрявый русский художник, живущий на Олд Лэйк Роад, взял огромный холст и размашисто выдавил на него все свои самые яркие краски — золотистую бронзу и жёлтый кадмий, красный кармин и синий кобальт...

По ночам зелёная трава покрывалась тонким слоем инея, который сверкал и сребрился на утреннем солнце, вскоре бесследно тая. Куда-то исчезали мелкие птицы, лишь колибри со шмелиным жужжанием всё ещё прилетали к привычной кормушке, куда художник терпеливо подливал для них специально разведённый сахарный сироп. Но вскоре пропали и они. Божий коровки готовились к долгой спячке, и в последние жаркие дни бабьего лета громадное их количество скапливалось на стенах дома и в подвале, разыскивая подходящую щель для зимнего убежища.

Гусиные стаи, большие и маленькие, тоже подались на юг. Иногда в прозрачном небе кричали журавли, но они летели всегда на такой немыслимой высоте, что отличить их от прочих пернатых мигрантов можно было только по голосу.

Ну вот, Рыжий Бес, ты опять задремал, рассказывая мне свою историю! Продолжай же, продолжай...

Мир меняется на глазах. Сегодня мне на нос села странная белая муха! Не успел я удивиться этой нагости, как она скучожилась и исчезла, и только холодная капля осталась на носу. Оглянувшись, я ужаснулся: полчища белых мух летели отомстить за одну убитую мной. Пробовал я обороняться, да что толку! На смену погибшим



являлись новые, даже большего размера, и несть им было числа.

Хозяин, кутаясь в толстую куртку, вышел на веранду и, похоже, тоже удивился, забыв даже про свою сигарету. Он поймал одну муху и съел. Молодец! Вот кто мне поможет! Но хозяин вместо этого грустно улыбнулся: «Вот и первый снег...» Похоже, он решил сдаться без боя, странный... Ну и ладно, без него справлюсь!

Ох и тяжко мне пришлось! От хозяина и Майка не было никакого проката. Но к вечеру всё вокруг было усеяно трупами белых мух. Летать они уже не могли, но были ещё живы и злостно щипали подушечки лап, когда я обходил поле битвы. Куда же их теперь девать? Так и будут лежать?

Это была первая зима в жизни Рыжего Беса. Обжигающая, как ледяная вода, белая, как только что натянутый холст Художника, почти не имеющая ни вкуса, ни запаха, ни звука; чуждая и немилая.

Невзирая на все тяготы нового образа жизни, Кусаки регулярно выходил на осмотр своих владений, оставляя изящные цепочки следов на свежем снегу. Похоже, что к Рождеству кот наконец-то смирился с постылой зимой и научился даже извлекать удовольствие из этого стихийного бедствия. Так, например, после долгих прогулок по сугробам он, словно тонкий гурман, выполняющий очень важный ритуал, трепетно выкусывал мелкие льдинки, прилипшие к лапам и животу, и подолгу любовно вылизывал свой драгоценный, блестевший зимней медью мех перед потрескивающим камином. А потом долго, с буддистской пристальнстью, глядел на огонь, и в глазах его прыгали рыжие чёртика, вытанцовывая его потаённую веру в одному лишь ему ведомую Вечность...

Рисунки и фото В. Бахтина.

(Продолжение следует.)

ЭТЮДНЫЕ КВАРТЕТЫ

• ШАХМАТЫ

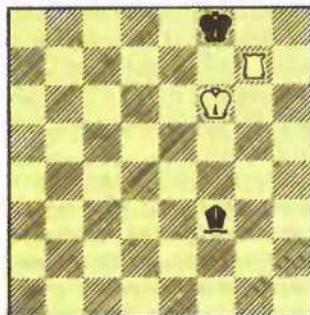
Е. ГИК, мастер спорта по шахматам.

В этом номере мы завершаем публикацию серии этюдных квартетов (см. «Наука и жизнь» №№ 6, 7, 2008 г.) — в них на доске всего четыре шахматные фигуры. Не так много, но среди позиций, как вы смогли убедиться, встречаются истинные шедевры. Мы рассмотрели все возможные сочетания четырёх фигур: по королю с каждой стороны и ещё по два персонажа одного цвета или разных цветов.

ЛАДЬЯ ПРОТИВ СЛОНА

Окончание в принципе ничейное, но при удаче слона удаётся поймать.

Б. ГОРВИЦ,
И. КЛИНГ, 1851



Выигрыши

Старинная классическая позиция, в которой белые берут верх. При своём ходе чёрные спасались: 1...Кре8! 2. Креб Kpd8 3. Kpd6 Krc8 — поле сб недоступно, и матовые угрозы не создать.

1. Аг3 Се4. Не меняет дела 1...Ch5 2. Ah3 Cf7 3. Ah8+ Cg8 4. Krb6 или 1...Cc6 2. Ac3 Cd7 3. Ab3 Krg8 4. Ab8+ Kph7 5. Ab7.

2. Лe3 Cg2 3. Лe2! Cf3 4. Аг2!, и на любое отступление слона король или ладья наносит смертельный удар.

Этот вид эндшпиля тоже досконально изучен компьютером, который установил рекорд: белые забирают слона на 18-м ходу.

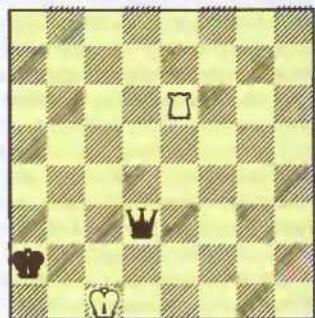
ФЕРЗЬ ПРОТИВ СЛОНА

Неужели можно придумать что-нибудь этюдное? Оказывается, да.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 6, 7, 2008 г.

В. КУЗЬМИЧЁВ, 1995

В. КУЗЬМИЧЁВ, 1995



Ничья

1. Лe2+!! Жертва ладьи с новым патовым мотивом. 1...Кра3 (1...Ф:e2 или 1...Кра1 2. La2+ Кр:a2 с патом).

2. La2+! Kpb4 (2...Kpb3? 3. La3+! Кр:a3 пат). Теперь ничья достигается по Лолли. 3. Lb2+! Krc4 (3...Krc3 4. Lb3+!) 4. Лc2+! Kpb5 (4...Kpd4 5. Ad2!) 5. Lb2+! Krc6 6. Лc2+ и т.д.

Любопытно, что если в этюде XVIII века мы от вечного шаха шли к патовым финалам, то в современном этюде время движется в обратном направлении — от патовых финалов к вечному шаху.

ФЕРЗЬ ПРОТИВ ФЕРЗЯ

В своём архиве я нашёл одну забавную картинку.



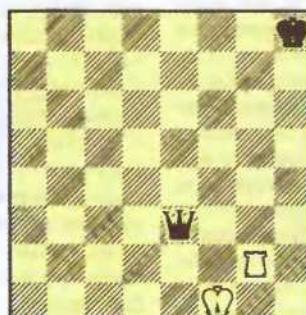
Ничья

1. Сb6+! Жертва слона одновременно двум фигурам, после взятия получаются два разных пата.

ФЕРЗЬ ПРОТИВ ЛАДЬИ

В следующей старинной позиции королю не вырваться с трёх крайних вертикалей из-за Лe2, приблизиться к белой ладье тоже не удастся.

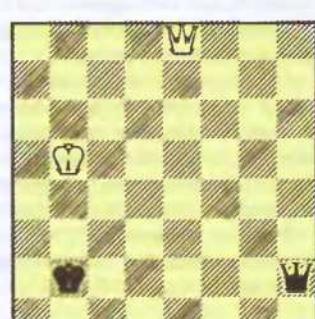
Д. ЛОЛЛИ, 1763



Ничья

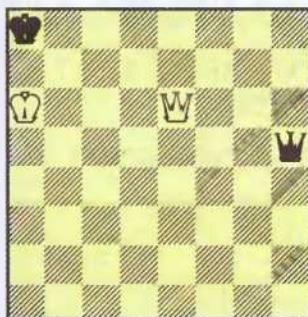
1. Аh2+ Kpg7 2. Аg2+ Kpf6 3. Аf2+ с вечным шахом. Попадая на f3, король получает шах с g3, а на h3 — с h2.

Спустя 200 с лишним лет эта идея была реализована ещё изящнее.



Удивительно, что оба ферзы, несмотря на обширные просторы доски, не могут здесь безнаказанно шаховать. Но и при двух ферзях можно придумать нечто этюдное...

В. КУЗЬМИЧЁВ, 1995



Ход чёрных. Белые выигрывают

Практически в ничейном окончании чёрные за два хода не в состоянии защитить своего короля.

1...Kpb8! Попытка вырваться из матовой сети. 2. Kpb6!! Забавно, но белым опять нельзя шаховать (см. предыдущую позицию), любой шах выпускает победу.

2...Fh8 3. Fd6+! Kpa8 (2... Krc8 3. Fc7x) 4. Fcb+ Kpb8 5. Fb7x.

ДВЕ ПЕШКИ ПРОТИВ ОДИНОКОГО КОРОЛЯ

Даже при таком простом материале шахматным композиторам удается придумать нечто неординарное.

Э. ПОГОСЯНЦ, 1960



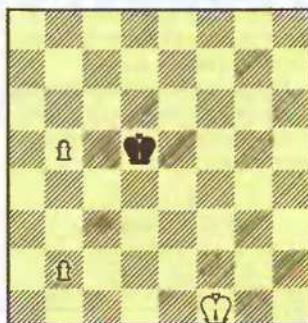
Выигрыш

1. Krc6 Kpd8! Как будто чёрные спаслись — и 2. Kpd6 и 2. f6 ведут к пату.

2. Kpd5! Однако, отдавая одну из пешек, белые проводят другую.

2...Kpd7 3. f6! Kpe8 4. Krb Kpf8 5. f7 и т.д.

З. ЛАССО, 1970



Выигрыш

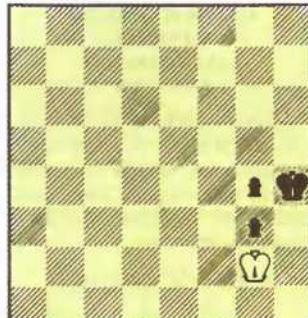
Королю надо помочь своим пешкам, но поспешное 1. Krc2 выпускает победу: 1...Krc5 2. Kpd3 Kpb5 3. Krc3 Krc5.

1. b4! Kpd6 2. Kpe2 Krc7 3. Kpd3 Kpb7! 4. Kpd4 Kpb6 5. Krc4 Kpc7! Или 5...Kpb7 6. Krc5 Kpc7 7. b6+ Kpb7 8. Kpb5!

6. Krc5 Kpb7 7. b6 Krb! Небольшая ловушка: 8. Krc6 — пат, но в нужный момент белые избавляются от одной из пешек.

8. b7! Kpb7 9. Krb5. Оппозиция завоевана, и оставшаяся пешка «b» проскакивает в ферзи.

В. КУЗЬМИЧЁВ, 2005



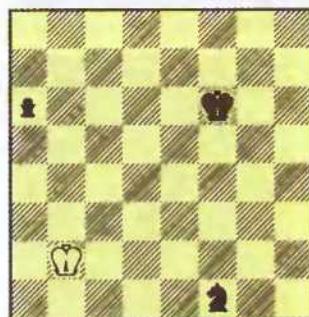
Ничья

Положение, важное для теории, но в книжках оно до сих пор не встречалось. Конечно, плохо 1. Kph1(f1)? Kph3 2. Kpg1 g2, и чёрные берут верх. К цели ведёт 1. Kpg1! Kph3 2. Kph1 g2+ 3. Kpg1 g3 (Kpg3) пат. Легко убедиться, что патом кончается дело и при переброске чёрного короля на другой фланг.

КОНЬ И ПЕШКА ПРОТИВ ОДИНОКОГО КОРОЛЯ

Вот этюд, в котором король остроумным манёвром спасает положение.

В. КУЗЬМИЧЁВ, 1986



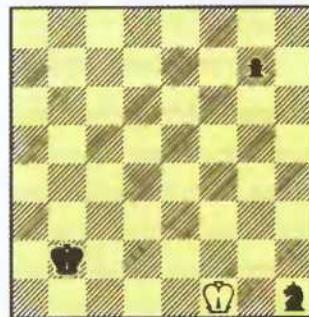
Ничья

Прямолинейный маршрут не годится: 1. Kpb3? Ke3! 2. Kpb4 Kd5+ 3. Kpa5 Kc7!, и пешка защищена.

1. Kpc3! Ke3 2. Kpd4! Kc2+ 3. Krc5 Kpe5 4. Kpb6! Kb4 5. Krc5 с ничьей.

Впоследствии автор этого квартета создал целую серию подобных этюдов.

В. КУЗЬМИЧЁВ, 1995



Ничья

1. Krg2! Krc3! 2. Krf3!! Эффектно выглядит: у белых голый король, а они отказываются взять коня

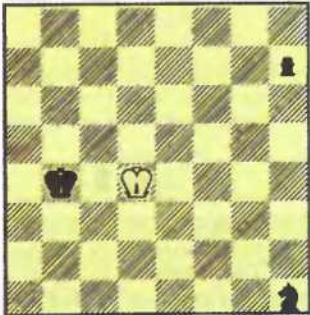
www.mir-nard.ru
нарды
шашки
шахматы
головоломки
тел.(495)223-92-55

— 2. Kр:h1? Kpd3 3. Kpg2 Kpe4 4. Kpg3 Kpf5.

2...Kpd4 3. Kpf4! Но не 3. Kpg4? Kре5 4. Kpg5 Kg3 5. Kpg6 Kf5.

3...Kg3 4. Kр:g3! Теперь уже можно «закусить» конём: 4...Kре5 5. Kpg4! Kpf6 6. Kpf4! с желанной оппозицией.

В. КУЗЬМИЧЁВ, 1995

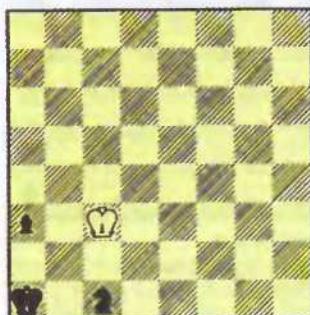


Ничья

1. Kре3!! Парадокс: белый король движется в обратную сторону от пешки. Но не 1. Kре5? Kf2! 2. Kpf5 Kpc4 3. Kpg5 Ke4+! 4. Kph6 Kf6! 5. Kpg5 h5.

1...Kg3 2. Kpf4! Kh5+ 3. Kpg5! Kg7 4. Kph6!, и пешка гибнет.

В. КУЗЬМИЧЁВ, 1995



Ничья

К пешке как будто не подобраться, но и в этой «квадратной» позиции белым удаётся спастись.

1. Kpc2! Прежде всего надо отогнать коня.

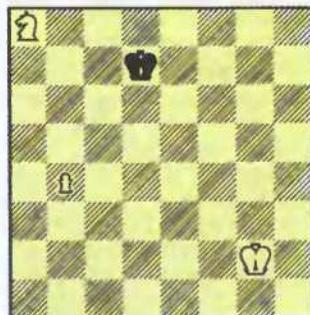
1...Kd3. Или 1...a2 2. Kр:c1, и пат чёрным, 1...Kpa2 2. Kр:c1 Kpb3 3. Kpb1 a2+ 4. Kpa1 Kра3, и пат белым.

2. Kpb3! — вынуждая пешку двинуться вперед,

2...a2. А теперь обратно — 3. Kpc2!, запирая чёрного короля в «клетке» — 3...Ke1+ 4. Kpc1! Kd3+ 5. Kpc2! Позиционная ничья.

В предыдущих примерах одному королю удавалось спастись, но не всегда ему везёт...

Э. ПОГОСЯНЦ,
1983



Выигрыш

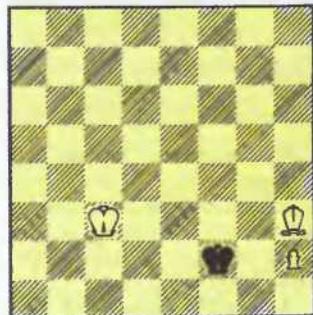
1. b5! Недостаточно 1. Kbb + Krc6 2. Kc4 Kpb5, и пешка теряется.

1...Kpd6 2. Kpf3 Kpc5 3. b6 Krc6 4. Kре4 Kpb7 5. Kpd5! Белые могут вполне обойтись без коня.

5...Kra:8 6. Krc6 Kpb8 7. b7 с победой.

Как спасти пешку? После 1. Kpd6+ Krc8, чтобы избежать пата, следует избавиться от слона: 2. Сb7+ Kр:b7 3. Kpd7, и всё кончено.

О. ФРИНК, 1923



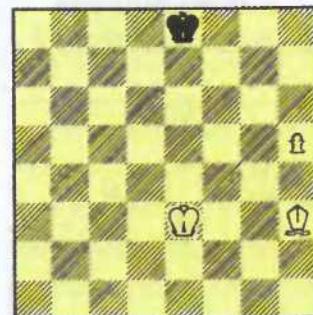
Выигрыш

Грозит 1...Kpg1, кроме того, угол h8 не того цвета. И всё же белые проводят свою пешку.

1. Cd7!! Только это поле устраивает слона. 1...Kре3! После 1...Kpf3 2. Kpd4 Kpf4 3. h4 король вынужден пропустить пешку вперёд.

2. h4 Kре4 3. h5 Kре5 4. h6 Kpf6 5. Сe8! Поразительно — король находится рядом с неприятельской пешкой, но не может её задержать.

Н. ГРЕЧИШНИКОВ, 1984



Выигрыш

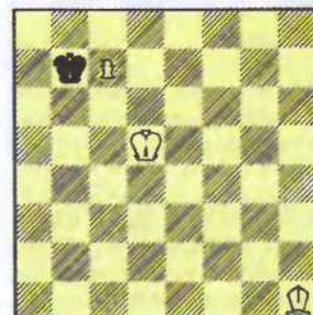
1. Сe6! Kре7 2. h6 Kpf6! 3. Cf5! Kpf7 4. Ch7!, и чёрный король вынужден уйти в сторону.

Задания мы вам опять не предлагаем: закройте листом бумаги решение любого из этюдов и думайте на здоровье!

СЛОН И ПЕШКА ПРОТИВ ОДИНОКОГО КОРОЛЯ

Симпатичные квартеты, завершающие нашу коллекцию, несмотря на миниматериал, представляют собой настоящие произведения искусства.

Э. ПОГОСЯНЦ, 1976



Выигрыш

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

Следы фломастера на лакированной мебели хорошо отираются растительным маслом.



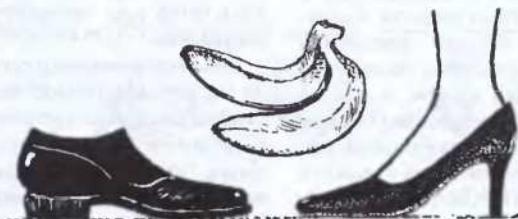
Шланг для поливки удобно хранить свёрнутым вокруг столбика, специально вкопанного рядом с огородом.



Царапины на коричневой мебели можно закрасить кремом для обуви подходящего оттенка.

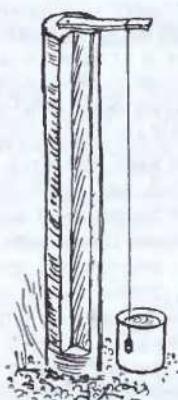


Сажая в грядку семена, окружите каждое семечко колечком от картонного сердечника рулона туалетной бумаги. Когда растения взойдут, при прополке вы легко отличите их от сорняков.



Навести блеск на обувь можно внутренней стороной шкурки от банана. Чем банан свежее, тем лучше. Потом обувь следует протереть бумажной салфеткой.

Если работать с отвесом на открытом воздухе мешает ветер, опустите грузик в ёмкость с водой.



Советами поделились:
Ю. ФРОЛОВ, Б. АНТОНОВ (Москва), Е. ВАСИЛЬЕВ (г. Луцк)

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ПИЛАТЕС: «ЗВЁЗДНАЯ» ЗАРЯДКА ДЛЯ ВСЕХ

В последние годы возник интерес к оздоровительным занятиям, сочетающим физические упражнения с приёмами концентрации сознания, то есть использующим в той или иной степени известные приёмы йоги. К ним относится и метод Пилатеса, которому в настоящее время обучают приверженцев здорового образа жизни во множестве фитнес-центров по всему миру.

В. РЕЗАНОВ, заведующий кафедрой физвоспитания, **Н. СИМОНОВА,** преподаватель (Государственная академия тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова — МИТХТ).

История появления методики и биография её создателя — Джозефа Пилатеса весьма напоминают истории методик и биографии двух других знаменитых силачей и авторов популярных систем тренировок конца XIX — начала XX века — Евгения Сандова и Георгия Луриха. Как и они, Джозеф Хьюберт Пилатес в детстве не отличался крепким здоровьем. С рождения страдал астмой, ревматической лихорадкой и прочими болезнями. Стремясь побороть недуги, ещё в подростковом возрасте активно и целенаправленно занялся спортом: плаванием, гимнастикой, изучал йогу, китайскую систему физических упражнений тай-чи и в конце концов разработал собственную программу физических упражнений, благодаря которой ему удалось не только избавиться от хворей, но и достичь неплохих спортивных результатов. По сути, его метод представляет собой синтез восточных и западных форм тренировки — от йоги до греко-римской борьбы.

Джозеф Пилатес родился в 1880 году в маленьком немецком городке Мёнхенгладбах под Дюссельдорфом. Первая мировая война застала его в Англии, где он тренировал борь-

бе и боксу сотрудников Скотленд-Ярда. Поскольку Пилатес имел немецкое гражданство, его интернировали в лагерь на острове Мэн, определив на работу в госпитале для военно-заточенных. Именно там он начал применять — и весьма успешно — свою методику физических упражнений для реабилитации раненых. После окончания войны Пилатес вернулся к прежней работе в Скотленд-Ярде, а когда в 1925 году переехал в США, открыл свою первую школу оздоровительной гимнастики, которая за короткое время приобрела огромную популярность. На тренировки в школу записывались звёзды театра, кино, американского и мирового балета, известные политики и бизнесмены. По этой причине гимнастику по системе Пилатеса частенько называют «методом звёзд». Сторонники метода убеждены, что эта гимнастика не только помогает поддерживать себя в прекрасной физической форме, продлить молодость, но и позволяет избежать травм, а также служит прекрасным способом психофизической реабилитации. Сам Пилатес разработал 34 упражнения, его последователи создали уже около 500. Умер Джозеф Пилатес в 1967 году в возрасте 87 лет, на примере собственной жизни доказав эффективность своей методики.

БАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС

Метод Пилатеса (или просто пилатес) — один из самых безопасных видов тренировок. Никакие другие упражнения не оказывают настолько мягкого воздействия на тело, одновременно прекрасно тренируя его.

Чтобы получить максимальную пользу от занятий, важно освоить технику упражнений. В отличие от традиционного подхода, основанного на выполнении упражнений с плоской спиной, упражнения Пилатеса выполняются с сохранением естественных изгибов позвоночника. Одним из основных моментов в пилатесе является сохранение состояния растяжения мышц во время их напряжения. Все упражнения начинаются с «приближения пупка к позвоночнику и одновременного его подтягивания вверх» (для этого необходимо втянуть живот и вывести таз чуть вперёд). Кроме того, методика уделяет особое внимание стабилизации грудной клетки и лопаток, постоянному контролю всех участков тела (при выполнении движения ногами не следует забывать про руки). Все упражнения начинают выполнять из позиции «пилатес»: бёдра и стопы развернуты наружу. Упражнения выполняются без обуви.

Необходимо помнить, что упражнения ни в коем случае не должны вызывать боль или неприятные ощущения.

Базовый комплекс состоит из восьми упражнений. Его необходимо выполнять в течение 4—6 недель, и лишь после этого можно переходить к полной программе, упражнения которой в данной статье не рассматриваются. Выполнять упражнения следует тщательно, продолжительность занятий должна составлять не менее 10 минут.

НАУКА И ЖИЗНЬ
СПОРТ ЗАЛ

1. Hundred (сотня).



Исходное положение

— лёжа на спине, ноги подняты вверх и согнуты в коленях под прямым углом, колени и стопы прижаты друг к другу, руки вытянуты вдоль туловища, живот втянут (пупок приближаем к позвоночнику), спина плотно прижата к полу, плечи опущены, подбородок не касается груди.

На выдох верхнюю часть туловища поднять вверх, оторвав плечи и лопатки от пола. Важно, чтобы прогиб происходил в верхней части туловища, а не в области шеи. На пять счётов делаем вдох, поднимаем руки и быстро опускаем, не касаясь пола, имитируя удар ладонями по воде; на пять счётов — выдох, повторяя руками то же движение.

Концентрация внимания на мышцах брюшного пресса. Если поначалу трудно удерживать голову поднятой, то можно подложить под неё подушечку. Повторять упражнение до появления ощущения усталости.

Методические указания: плечи необходимо удерживать развернутыми, живот не выпячивать, бёдра и колени к груди не приближать, дыхание не задерживать. Постепенно старайтесь выполнять более длительные по времени выдохи, что позволит улучшить выносливость дыхательной системы.

2. Roll-Down (раскручивание вниз).



Исходное положение

— сидя на полу с прямой спиной, ноги согнуты в коленях, стопы плотно прижаты к полу, колени сведены вместе; руками обхватить себя

за бёдра с внешней стороны, живот втянуть, ягодицы напрячь.

На вдох медленно лечь на пол, постепенно «укладывая» спину позвонок за позвон-

ком, подбородок слегка опустить на грудь, руки оставить в прежнем положении. На выдохе медленно принять прежнюю позу.

Методические указания: мышцы брюшного пресса не расслаблять, колени держать плотно сжатыми, руки не касаются корпуса, локти направлены в стороны, дыхание не задерживать. Начинать с 3–5 повторений, постепенно увеличивая их число.

3. Roll-up (скручивание наверх).



Исходное положение

— лёжа на спине, ноги согнуты в коленях, колени сведены вместе, ягодичные мышцы напряжены, стопы плотно прижаты к полу, руки вытянуты вдоль туловища.

На вдохе поднять плечи и верхнюю часть туловища, ноги выпрямить, прямыми руками потянуться к стопам; на выдохе вернуться в исходное положение.

Методические указания: при выполнении упражне-

ния мышцы живота не расслаблять, поднимая и опуская корпус, стопы от пола не отрывать, колени держать вместе, подбородок можно опускать на грудь. Упражнение выполнять медленно и плавно. Повторять до появления усталости.

4. Single Leg Circles (круги ногой).



Исходное положение

— лёжа на спине, ноги согнуты в коленях, стопы стоят на полу, руки вытянуты вдоль туловища, плечи и ладони прижаты к полу, живот втянут.

Одну ногу выпрямить вертикально вверх, слегка

развернув вперёд внутреннюю поверхность бедра. На вдох начать круговое движение ногой по часовой стрелке, на выдох — завершить круг. Повторить несколько раз, затем сменить направление вращения;

проделать то же самое, поменяв ноги.

Методические указания: во время выполнения упражнения таз остаётся неподвижным, ягодицы и поясница плотно прижаты к полу, ногу двигать с небольшой амплитудой и не раскачивать, колено внутрь не разворачивать, мышцы брюшного пресса не расслаблять. Повторить 5–7 раз для каждой ноги.

5. Rolling Like a Ball (перекаты на спине).



Исходное положение

— сидя, ноги согнуты в коленях и слегка разведены в стороны.

Обхватить бедра с внешней стороны руками, стопы оторвать от пола, локти

развести в стороны, удерживать ноги на весу, спина округлая, живот втянут.

На выдох плавно перекатиться на спину, на вдох вернуться в исходное положение.

Методические указания: спина округлая, живот втянут, подбородок на грудь не опускать, голову назад не запрокидывать, между подбородком и коленями сохраняется прямой угол, положение головы и шеи фиксированы, стопы пола не касаются; вернувшись в положение сидя, задержаться в нём на несколько секунд. Выполнить 5—7 перекатов.

6. Single Leg Stretch (растягивание ног поочерёдно).



Исходное положение — лёжа на спине, ноги согнуты в коленях, колени подтянуты к груди, живот втянут.

Руками обхватить ноги под коленями, направив локти

в стороны, плечи и лопатки оторвать от пола. На вдох разогнуть правую ногу, обхватить колено левой ноги руками, на выдох ноги и руки поменять соответственно.

Методические указания: во время выполнения упражнения плечи и лопатки неподвижны и не касаются пола, живот втянут, при смене ног спина опускается на пол, ягодичные мышцы не расслаблять, туловище не раскачивать.

Повторить упражнение 3—5 раз для каждой ноги.

7. Double Leg Stretch (растягивание ног одновременно).



Исходное положение — лёжа на спине, живот втянут, ноги подняты вверх и согнуты в коленях.

Колени подтянуть к груди, руками обхватить ноги за голени, локти расставить в

стороны, голову и шею оторвать от пола, приблизив подбородок к груди; взгляд устремлён на живот. На вдох разомкнуть руки и потянуться ногами и руками вверх и в стороны, на выдох ноги

согнуть в коленях, а руками описать круг навстречу друг другу и вновь обхватить голени.

Методические указания: при выполнении упражнения верхняя часть туловища должна оставаться неподвижной, живот и ягодицы напряжены, голову назад не запрокидывать, мышцы рук и ног не расслаблять. Повторить до появления усталости.

8. Spine Stretch Forward (растягивание спины вперёд).



Исходное положение — сидя, спина прямая, ноги слегка согнуты в коленях, стопы разведены на ширину таза.

Подтянуть стопы к ягодицам, живот втянуть, руки

вытянуть параллельно полу, плечи опустить. На выдох наклониться вперёд, потянувшись за руками, округлив спину и максимально втянув живот, на вдох вернуться в исходное положение.

Методические указания: в наклоне участвует только верхняя часть туловища, живот не должен касаться бёдер, бёдра неподвижны постоянно, колени не сводить, корпус не расслаблять, плечи не поднимать, подбородок не касается груди, дыхание равномерное, без задержек. Упражнение повторять до появления усталости.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

НЕДЕТСКИЕ КУБИКИ

(См. «Наука и жизнь» № 6, 2008 г., с. 121.)

Новая головоломка В. Красноухова удостоилась звонков и писем: а не розыгрыш ли это? Ну не укладываютсяся «недетские кубики» в прокрустово ложе! И немудрено: известным методом «тыка» добиться успеха почти невозможно. Попробуем включить логику. Расположить «кубики» упорядоченно: в ортогональной системе координат x , y , z , где x — длина, y — ширина, z — высота каждого «кубика» в условных единицах.

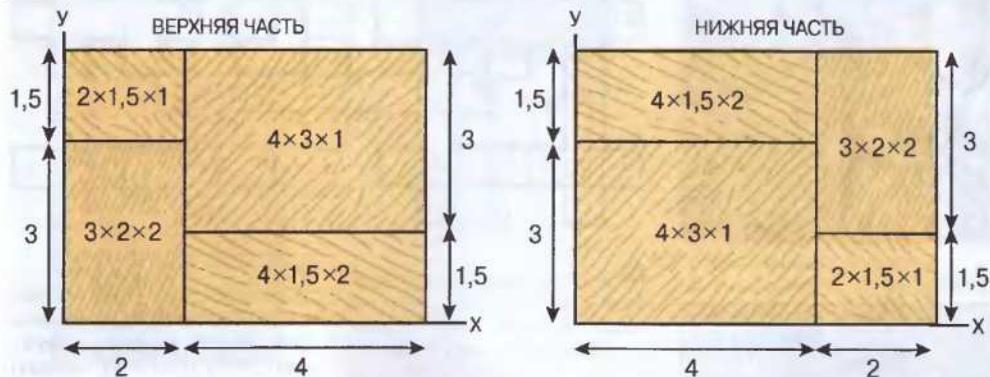
Деталь	x	y	z
1	4	3	1
2	4	3	1
3	4	1,5	2
4	4	1,5	2
5	3	2	2
6	3	2	2
7	2	1,5	1
8	2	1,5	1
9	2	1,5	1
Блок	6	4,5	3



Из анализа таблицы следует, что детали 1—4 не могут лежать «на попа», ни лёгть поперёк.

Детали 5, 6 тоже не могут войти в блок торчком. Остальное — понятно из рисунка. Остаётся положить деталь 2 $\times 1,5 \times 1$.

И. Константинов.



ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 7, 2008 г.)

По горизонтали. 5. Кедрин (Дмитрий Борисович, 1907—1945, русский советский поэт; приведён отрывок из его стихотворения «Красота»). 7. Уотсон (Джеймс Дьюи, американский биолог, открывший совместно с Фрэнсисом Криком и Морисом Уилкинсом структуру молекулы ДНК, за что был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине). 8. Галоген (общее название элементов главной подгруппы VII группы Периодической системы Менделеева). 9. Никитин (Сергей Яковлевич, российский певец и композитор). 10. Углич (город на Волге в Ярославской области; на фото: знаменитый угличский Богоявленский монастырь). 13. Букса (подшипниковый узел, связывающий колёсную пару и раму железнодорожного вагона). 15. Офорт (разновидность гравюры, художественная техника, приведён офорт Рембрандта «Три дерева»). 17. Оброть (конская узда без удил и с одним

поводом). 18. Менгир (простейший вид мегалитических сооружений). 19. Атлас (Атласские горы — горная система на северо-западе Африки). 21. Агава (растение семейства агавовых, из листьев которого изготавливают канаты, верёвки и грубые ткани). 23. Рионы (в древности — Фазис; река в Грузии). 25. Куинджи (Архип Иванович, 1841—1910, русский живописец-пейзажист; приведена картина «Берёзовая роща»). 27. Углевод (общая формула). 28. Эдисон (Томас Алва, 1847—1931, американский изобретатель; на рисунке: изобретённая им электрическая лампа накаливания). 29. Евклид (древнегреческий математик; приведено одно из положений его трактата «Начала»).

По вертикали. 1. Терпуг (морской ленок, семейство морских рыб отряда скорпенообразных). 2. Янгон (прежде — Рангун, столица Мьянмы). 3. Лунин (Михаил Сергеевич, 1787—1845, русский

революционер, декабрист, один из создателей и руководителей Северного общества декабристов). 4. Кортес (Эрнан, 1485—1547, испанский конкистадор, завоеватель Мексики). 6. Домино. 11. Ламбада (бразильский музыкальный стиль и танец). 12. Чукотка (полуостров, возле которого в 1934 году погиб легендарный ледокол «Челюскин»). 13. Блендер. 14. Калипсо (исследовательское судно океанографа, изобретателя и путешественника Жака-Ива Кусто). 15. Ольга (княгиня, жена киевского князя Игоря). 16. Тимус (вилочковая железа). 20. Ланцет (старинный хирургический инструмент; в современной медицинской практике заменён скальпелем). 22. Гнездо (название парика, распространённого в Европе в XVIII веке). 24. Неолит (греч. νέος — новый, λίθος — камень; новокаменный век, охватывает VII—III тысячелетия до н. э.). 25. Клуни (Джордж, американский актёр, режиссёр, продюсер и сценарист). 26. Иудея (Иудейское царство, древнееврейское государство со столицей Иерусалим).

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5. (исполнительский приём).

Доли: 1 2 3 4



Ноты: 1 2 3 4 5 6

6. (заведение, в котором братья начинали свою карьеру).



8.



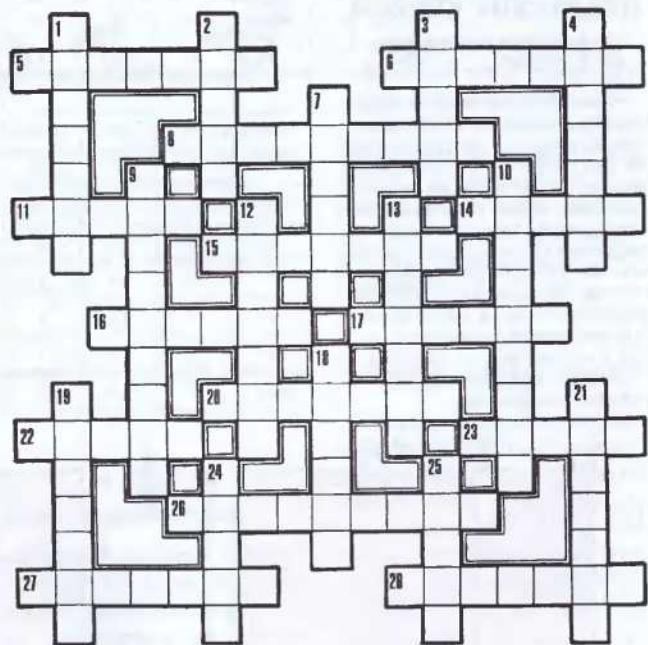
11.



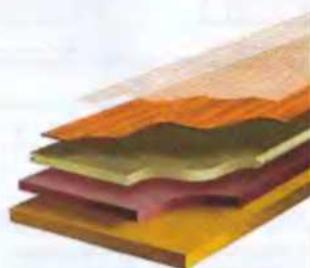
14.



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



15.



16.

«Мой милый Джим,
среди твоих гостей
Так много всяких
и невсяких было.

Но та, что всех
безмолвней и грустней,
Сюда случайно
вдруг не заходила?»
(автор).

17.

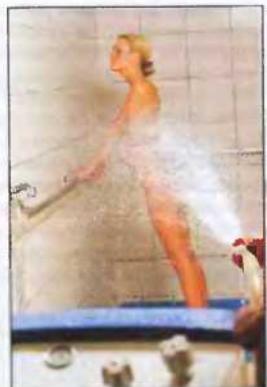


20.

«Бывало, играют они во дворе, и крестная, здороваясь, целует Ми, а До не целует, не поцелует и Ля. И, бывало, играют они в свадьбу. Крестная непременно выберет себе в пару Ми, ни за что не выберет ни До, ни Ля.

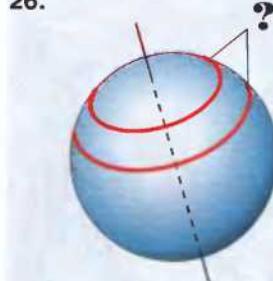
А бывало у них и огорчение: крестная уезжает. Плачет она, прощаясь с Ми, ничего не скажет она До, ничего не скажет она на прощание Ля. Самая красивая из трёх этих девочек — Ми, самая умная — До, ну а Ля скоро умрёт»
(автор).

22. (автор метода).



23. Париж — Лувр, Санкт-Петербург — Эрмитаж, Мадрид — ?

26.



27. Живая, убитая, химическая, анатоксин (общее название).

28. (воин).



ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2.



3.
«Офелия, тебе довольно влаги,
И слёзы я сдержу; однако всё же
Мы таковы: природа чтит обычай
Назло стыду; излив печаль,
Я стану

Опять мужчиной. —
Государь, прощайте.
Я полон жгучих слов,
но плач мой глупый
Их погасил»
(персонаж).

4. (основатель производства).



7.



9. Марафонская битва (490 г. до н. э.), битва у мыса Артемисий (480 г. до н. э.), Саламинское сражение (480 г. до н. э.) (стратег).

10.



12.



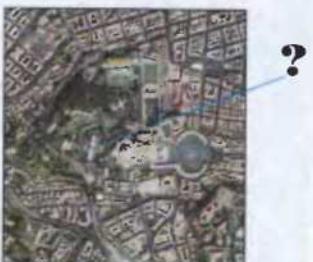
13.



18.



19.



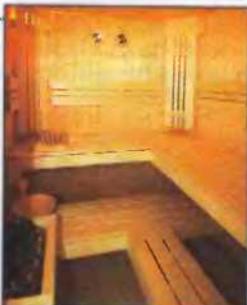
21.

«Милая мать, что с тобой? Ты в
своём ли уме? Для чего же
Так в отдаленье угрюмо си-
диши, не подходишь, не хо-
чешь
Слово супругу сказать и его ни
о чём ни расспросишь?

В свете жены не найдётся,
способной с такою нелаской,
Так недоверчиво встретить
супруга, который во многих
Бедствиях к ней через двад-
цать отсутствия лет возвра-
тился.

Ты же не видишь, не слышишь;
ты сердцем бесчувственней
камня» (произведение).

24.



25. (приём).



Кроссворд составила
Н. ПУХНАЧЁВА.



● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

ЦВЕТНИК ВМЕСТО ОГОРОДА

М. ШАЛАВЕЕНЕ.

Фото автора.

Хотите отказаться от выращивания в своём саду овощей? Устройте на месте огорода декоративный цветник из многолетних растений — влаголюбивых, хорошо переносящих яркое освещение.

Прежде всего наметьте контуры будущего цветника, а может быть, двух-трёх небольших цветников, разделённых между собой дорожками с плавными изгибами (сделать эту работу удобнее всего осенью). Поскольку земля «под огородом» бывает хорошо окультуренной, то выбранное для цветника место достаточно лишь тщательно очистить от сорняков и внести немного крупного речного песка или мелкого гравия. В кислые почвы добавьте древесную золу (половину ведра на 1 м²).

Поникающие кистевидные соцветия клопогона.

Среди рекомендуемых культур для влажных и солнечных цветников большинство растений — крупные. Это надо учесть при составлении композиции. В центре её или на дальнем плане сажают самые мощные виды и сорта: клопогон с цветками, собранными в длинные ажурные «свечи»; посконники, зацветающие пышными облаками в бело-пурпурной гамме; вероникаструмы с соцветиями-канделелябрами, привлекающими насекомых; акониты, демонстрирующие на грациозных стеблях разноцветные коллекции из цветочков-«башмачков»; лабазник камчатский, кремово-белые «хлопья» цветков которого наполняют сад нежным медовым духом; горец полиморфа с цветоносами, усеянными обильной «крупой» из крошечных белоснежных цветков. При посадке всех этих великанов «ростом» от 1 до 2,5 метра не стоит экономить место. Минимальное расстояние между растениями должно быть не менее 50—70 см.

Хороши в центре композиции и различные мискантусы. Высаживать их лучше в ёмкости (старые вёдра, баки), вкопанные в грунт, которые будут



препятствовать хаотичному разрастанию этих злаков.

Среди кустарников могут выносить временный застой воды чубушник, пузыреплодники с золотистой и пурпурной листвой и посаженные на небольшие горки крупные пестролистные барбарисы. В местах, защищенных от северных ветров, хорошо развиваются форзиции.

Крупным растениям необходимо окружение из многолетников поменьше — высотой 1—1,5 м. Среди них кровохлебки с гибкими цветоносами, украшенными многочисленными пушистыми «бомбочками»; разномастные сорта флокса метельчатого и новобельгийской асты; волжанки с ароматными воздушными соцветиями; молинии, «выстреливающие» фонтаны нежнейших метелочек; большинство лабазников и высокорослые сорта астильбы.

Для более низкого «этажа» цветника вполне подойдут среднерослые астильбы, хосты, видовые лилейники, осоки, сорта ириса золотого и пёстрого (среди золотых ирисов существуют и сорта-солитеры до 2,5 м высотой). На ярком свету хорошо растут и некоторые папоротники — страусник и щитовник мужской.

Края цветника «подчёркивают» низкорослыми сортами перечисленных растений, а в наименее освещённой части высаживают калужницы, сортовые медуницы, бруннеры, крупнолистные формы баданов (мелколистистные метельчатые соцветия горца полиморфа.



Даже на большом расстоянии заметны пышные соцветия посконника. Особенно красивы сорта этого растения с тёмно-пурпурными стеблями.

ные сорта бадана в подобных условиях могут вымокать).

Некоторые виды растений для цветника можно найти на прогулке по окрестностям. При хорошем уходе на окультуренной земле могут преобразиться луговые герани, дербенники и василистники. Не советую приносить в сад золотарник и лабазник обычновенный — эти привлекательные растения могут засорить участок своими семенами.

Почва на сильно увлажнённом кусочке сада прогревается дольше, и весной многие растения появляются здесь на 7—10 дней позже по сравнению с другими местами сада. Чтобы цветник не выглядел в это время уныло, между крупными растениями высаживают

Дербенник, или плакун-трава, его цветки любят и пчёлы и бабочки.





Осенью метёлки мискантуса (на фото справа) приобретают яркую пурпурную окраску, которую сохраняют практически до весны.

раноцветущие примулы, летом они скроятся под листвой других цветов. Хорошо приживаются и обильно цветут в таком цветнике некоторые сорта нарциссов.

Бело-лиловые «свечи» вероникаструма достигают 1,5 метра. На фото слева — пузыреплодник, справа — кровохлебка.



Все посаженные цветы не должны плотно примыкать друг к другу, очень важно, чтобы цветник хорошо проветривался, а густая листва не препятствовала испарению влаги из земли.

ОСОБЕННОСТИ УХОДА ЗА «ВЛАЖНЫМ» ЦВЕТНИКОМ

Весной и осенью с низинных мест сада вместе с водой вымывается много питательных веществ. Поэтому количество комплексных удобрений, используемых за сезон, необходимо несколько увеличить. Но подкормки лучше проводить дробно, небольшими порциями, 3–4 раза с мая по август. При избытке воды и редких, но обильных подкормках часто растрескиваются стебли у флоксов, при малейшем задевании лопаются листья хост, а стебли растений-крупномеров полегают от ветра и ливней. Вот почему в период сильных дождей растения во «влажном» цветнике лучше не подкармливать, дождаясь схода воды.

В жару верхние слои земли быстро пересыхают и может показаться, что цветы пора поливать. Не торопитесь — проткните землю в любом свободном от корней растений месте и увидите, что внутри земля ещё влажная. На своём опыте я убедилась, что «влажные» цветники следует поливать лишь спустя 2–3 недели после наступления жаркой и сухой погоды. А справиться с корочкой на поверхности грунта помогает рыхление.

Застой влаги в почве неизменно приводит к повышению её кислотности. Чтобы поддерживать нейтральную реакцию почвы, благоприятную для большинства садовых растений, 3–4 раза за сезон припудривайте землю древесной золой. Этот приём поможет избежать и появления на поверхности земли тонкой, но не полезной для цветов плёнки из водорослей. Не даёт шанса водорослям сильно размножаться и частое неглубокое рыхление, к тому же этот приём улучшает воздухообмен верхних слоёв почвы.

И ещё одно наблюдение, связанное с осенней обрезкой растений. В дождливую погоду рыхлый грунт в цветнике быстро превращается в «кашу», в которой вязнут ноги, да и сильно продавливается сама земля. Поэтому обрезку растений лучше перенести на период «бабьего лета» с ясной и тёплой погодой, либо сделать это после первых заморозков, с появлением плотной мёрзлой корочки на поверхности земли. Если всё-таки приходится проводить осеннюю обрезку в дождливую погоду, в проходах между растениями в качестве опоры для ног положите отрезок половыи доски.

Учитывая приведённые рекомендации, бывшие огороды несложно превратить в великолепные цветники. Таким же образом можно освоить заброшенные низины, предварительно очистив их от сорняков.

КАК РАЗДЕЛАТЬ АНТЕННЫЙ КАБЕЛЬ

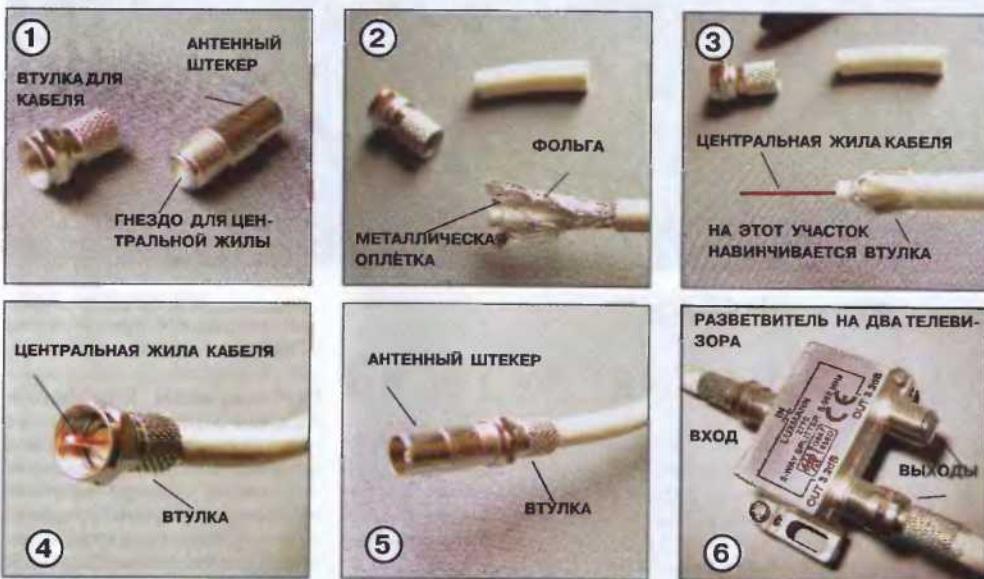
Появившиеся в продаже разъёмы предназначены для импортного антенного кабеля диаметром 6 мм с довольно толстой (0,5 мм) центральной жилой (1). Монтаж производится без применения паяльника: сначала снимается верхняя изоляция на длину примерно 2 см. Верхний слой изоляции нужно аккуратно подрезать по окружности,

стараясь не повредить металлическую оплётку (2). Оплётку и находящуюся под ней фольгу заворачиваем как чулок — снаружи кабеля (3). Снимаем внутреннюю изоляцию центральной жилы, отступив от загнутой металлической оплётки 4—5 мм (3). Осталось навинтить втулку прямо на завёрнутую оплётку (могут понадо-

• КАК ЭТО УСТРОЕНО Советы мастеру

биться пассатижами), и коаксиальный разъём готов (4). На него можно навинтить антенный штекер (5), подключить к разветвителю на несколько телевизоров, к антенному усилителю или к смесителю сигналов от двух антенн — все эти устройства должны быть снабжены гнёздами под такой разъём (6).

С. ВЕЛИЧКИН.



ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

СКЛОНЫ ЛИ ВЫ СКУЧАТЬ? (оценка результатов) (См. с. 113.)

Если вы набрали много очков, это значит, что вы склонны скучать. Если мало — скуче трудно к вам подступиться.

Обследование, проведённое по этому тесту в Торонто (Канада), показало, что человек в среднем набирает около 99 баллов, две трети населения укладываются в диапазон

81—117 баллов. Эти показатели можно считать нормой. Только 2,3% населения набрали больше 135 (очень легко начинают скучать) или меньше 63 баллов (всегда найдут, чем себя занять).

ХОДОМ ШАХМАТНОГО КОНИЯ (См. «Наука и жизнь» № 7, 2008 г., с. 130.)

1. Один в поле не воин.

2. Семь раз отмерь — один раз отрежь.
3. Убедного и два гроша куча хороша.
4. Семеро одного не ждут.
5. Семь пядей во лбу.

14	9	20	80	97	22	57	82
24	19	42	45	79	51	66	84
3	8	23	4	21	95	79	83
18	25	6	14	18	85	99	77
12	17	22	5	78	95	84	89
26	49	36	43	32	51	74	63
39	44	33	50	37	64	69	58
34	27	48	31	42	59	52	70
45	40	29	36	47	70	65	54
28	35	46	41	30	53	60	71



● Лицом к лицу с природой

ОДИНОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

Заповедник «Вишерский» — один из крупнейших природных заповедников Европы. Его площадь 241,2 тыс. гектар. Расположен он в труднодоступном районе Северного Урала. Старейшие горы Евразии сохранились здесь в виде величественных хребтов высотой 1—1,5 тыс. метров, разделённых широкими лесистыми долинами.

На вершинах Уральского хребта соединяются Европа и Азия — части света, различные по природно-климатическим условиям. Это проявляется не только в растительности, но и в животном мире. У фауны Вишерского заповедника — типичный таёжный облик, но при этом она сочетает в себе европейские и сибирские виды, например, европейская куница живёт здесь рядом с сибирским соболем.

Автор статьи по специальности орнитолог. Длительные одиночные экспедиции — исключение из правил. Обычно в экспедициях есть напарники. Но так случилось, что в 2005 году напарников не нашлось, а время для сбора информации упускать было нельзя.

В одиночной экспедиции есть свои плюсы — человек погружается в природу, больше видит и слышит, производит меньше шума и ведёт подробнейшие записи, поскольку не с кем беседовать у костра. С другой стороны — приходится быть предельно осторожным, ведь во всех экстремальных ситуациях можно рассчитывать только на себя.

В. КОЛБИН, старший научный сотрудник заповедника «Вишерский».

Фото автора.

Крутые берега реки Вишеры украшают причудливые скалы.

Конец июня. Я отправляюсь в горы Вишерского заповедника, начиная своё странствие с самой дальней точки на северо-востоке Пермского края (урочища 71 квартал), куда можно добраться на автомобиле. До заповедника отсюда ещё около 15 км.

Медленно тают таёжные километры, отделяющие меня от заветной избушки в верховьях ручья Курьксарака. Плечи неумолимо наливаются усталостью, глаза застилают пот, вожделенно гудят слепни и комары.

Тропа поднимается всё выше и выше, то и дело её перегораживают рухнувшие деревья. Особенно жаль, когда гибнут исполинские зелёные кедры (сосна сибирская), усыпанные шишками.

Вот и избушка — доплёлся. Вода в ручье ледяная, и снова купальницы цветут... То, что происходило на равнине в середине мая, здесь, в горах, проявляется в июле.

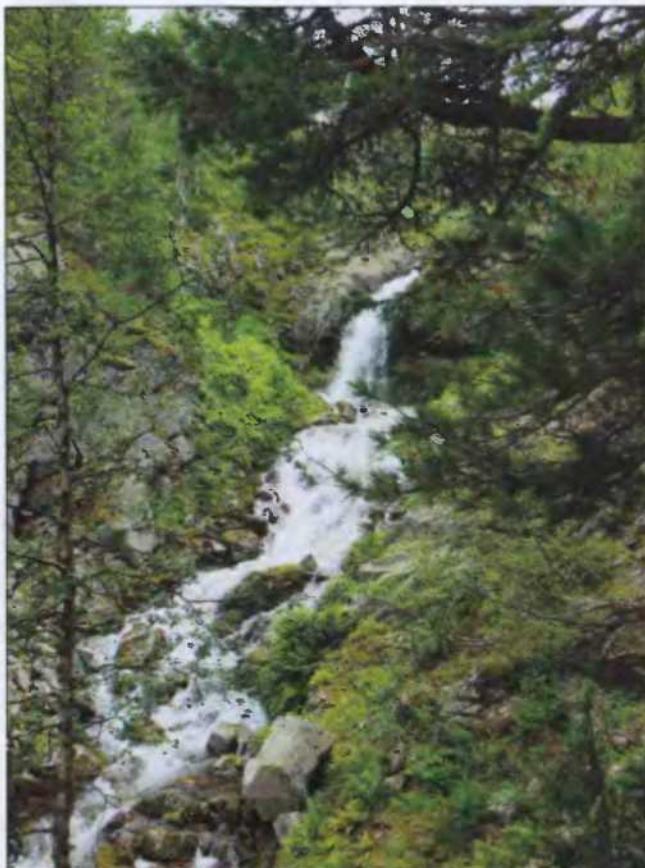
Ставлю палатку — в необжитой избушке спать не



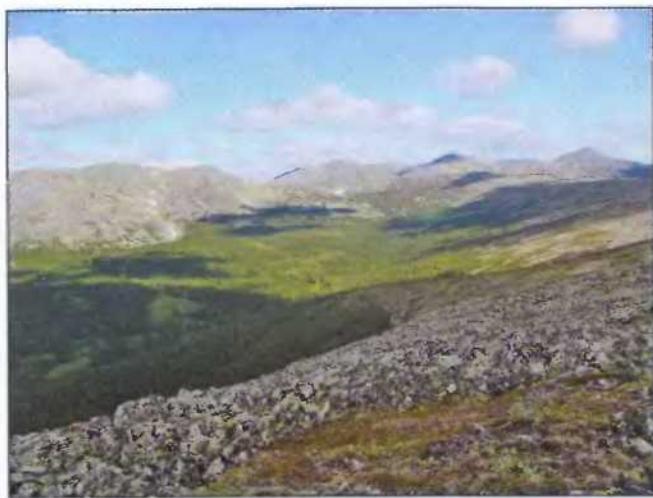
Хребет Хомги-Нёл.

хочется, готовлю ужин и знакомлюсь с местными обитателями... Первыми своё возмущение в адрес нового соседа выразили горихвостки. Они водили слетков, и самка, волнуясь, долго тревожила окрестности своим неизменным «уйть-пить-пить, уйти-пить-пить». Самец же быстро успокоился и начал напевать. Горихвостки в тайге довольно редки, это в городах и посёлках такие рыжегрудые птицы — одни из самых заметных певцов в местных птичих хорах.

На песню горихвостки отзыается певчий дрозд, ему вторит ещё один, а откуда-то впереди по тропе поёт третий. Видимо, нравится этим пернатым горная тайга. Певчий дрозд — певец могучий, недаром Карл Линней окрестил эту птицу *Turdus philomelos*, что в переводе означает «дрозд, любящий музыку». В песне певчего дрозда знатоки выделяют до 20 различных



Быстрые ручьи, сбегающие с гор, нередко образуют каскады небольших водопадов.



колен — это больше, чем у словья. Фразу, по которой опознаётся певчий дрозд, часто изображают словами «Иди, иди кум чай пить, чай пить». Я не отказываюсь от приглашения и с удовольствием распиваю кружку дымящегося таёжного чая. А потом ещё и ещё — надо восстанавливать водный баланс.

А между тем подкралась ночь, светлая, летняя. Угомонились птицы. Может быть, сова какая подаст голос, но нет — тихо. Только ветер

шумит в невысоких елях и старом кедре.

Утро принесло перебранку кедровок, жизнерадостные раскаты зябликов и голоса ещё десятка видов птиц. Поднимаюсь на хребет Лиственничный. Записываю голоса птиц и неумолимо набираю высоту. Начинается редколесье с цветущей ветреницей пермской и кривыми стволами берёзы извилистой, на лугах буйствует крупнотравье с купырём, борщевиком, дудником. Здесь в это время обычно кормятся медведи. Ох, зря я о медведях... в двадцати

Каменные останцы хребта Мунин-Тумп.

По краю долины длинной белой стеной тянется хребет Ольховочный.

метрах от меня вниз галопом проносится косолапый. Медведь шел сверху по тропе и, видимо, поздно меня заметил. Реакция в этих ситуациях у мышиек может быть самой разной. На этот раз он решил пребежать мимо.

Жду, когда склонят возбуждение от столь неожиданной встречи, и продолжаю подъём. Наконец-то перевал. На возвышенности к югу от меня средневековым замком промстился знакомый останец. Здесь цветут пионы, которые давно уже отцвели на Вишере, и купальницы. Дует холодный ветер, и открывается панorama гор заповедника. С севера весь в клубах облаков серым линкором навис Тулымский камень — высочайшая вершина Пермского края, восточнее пестрит снежниками массив Ишерима, и совсем вдалеке гордо высится Хусойк — главная вершина хребта Муравинный камень. А тропа бежит вниз по травянистой тундре в живописную долину ручья Лиственничного. Здесь в редколесье я намерен задержаться.

Располагаюсь на знакомом месте. Уже почти по-



Пион уклоняющийся, или марьянин корень

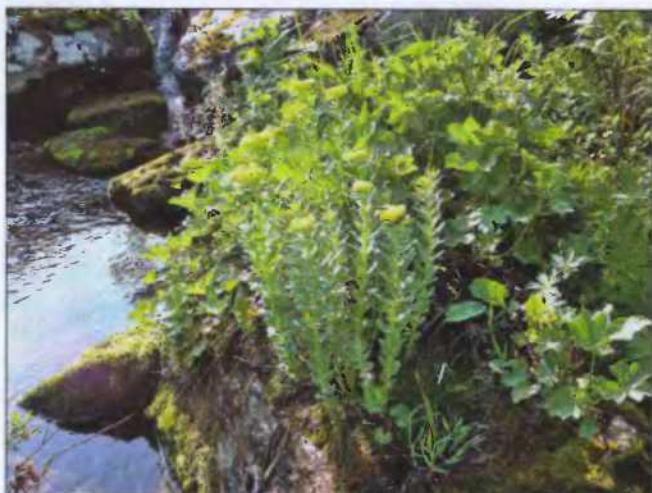
Редкий вид — гвоздика пышная.

ставил палатку, как в двух метрах от меня поднимается подросший зайчонок и неспешно скрывается за соседними ёлками. Видимо, он всё это время наблюдал за мной и решил, что лучше убраться, пока этот неуклюжий верзила не наступил своими сапожицами.

Редколесье — особый мир, где растут низкие крепкие деревья, которые приспособились противостоять непогоде, и обитает «своё» животное население. Часто редколесье выглядят как чудесные парки, иходить по ним превеликое удовольствие. Неравнодушны к этим местам и птицы, численность их здесь значительно выше, чем в суровых горных ельниках. Во множестве живут дроиды — чернозобый, белобрюхий, певчий. Возле своего лагеря в развилике ели в 4 м над землёй нашёл гнездо белобрюхого с тремя яйцами. Самка ещё не села насиживать и яростно нападала на молодых кедровок, которые время от времени появлялись в окрестностях гнезда. Видимо, в гнезде повторяющая кладка — скорее всего, первую кто-то разорил: поздновато в начале июля начинать гнездиться. В этих местах в конце августа уже может лечь снег.

Наступает вечер, становится холодно. Я греюсь у костра. Птичье разноголосье затихает, и в ночной тишине остаются только два певца: торжественно солирует певчий дрозд, да в зарослях купыря на ручье заливается неугомонная садовая камышевка.

Новый день сначала стучит по тенту палатки полно-весным дождиком, а потом разгоняет тучи. В птичьем хоре обнаруживается голос завишки. Песня звучит недолго, и я не успеваю разглядеть певца. Завишки очень скрытны, поют мало. Особенность таинственна



Родиола розовая, или золотой корень.

Чернозобый дрозд (на фото: вверху — самка, внизу — самец).

уральская черногорлая звирашка, в России она встречается только в Уральских горах и на Алтае.

Солнце неумолимо забирается в зенит и быстро сушит капли, оставшиеся после утреннего дождика. Я сворачиваю лагерь и двигаюсь по тропе к реке Большая Мойва. Чернозобые дрозды шумными ватагами перелетают по приземистым елям, и уже не поймешь, кто кого водит: «родители» с чёрными нагрудниками или невзрачная «молодежь». Чернозобые дрозды — птицы сибирские и далее Северного Урала в Европу не проникают. В кустах у ручья распеваются садовые славки. Единственная в этом месте славка-звиришка водит птенцов и страшно беспокоится...

Тропа вытесняется по редколесью, а затем то тонет в море крупнотравья, то полосой чёрной грязи петляет по болоту.

Река Большая Мойва встретила меня журчанием тихих струй на камнях и трепетом листьев нардосмии, напоминающих настоящий лотос. Снова ставлю палатку, варю ужин и отправляюсь на экскурсию по болоту, которое раскинулось по правому берегу реки.

Солнце уже скрылось за Тулымским камнем, полусонная речка без лишнего плеска пропускает меня на другой берег, и я сразу различаю странные звуки — какую-то неведомую смесь писка, свиста и шипения. Источник звука удается вычислить не сразу, но вскоре я все-таки обнаруживаю на ели слетка ястребиной совы, а немногого погодя — еще одного. С другого края болота появляется беспокоящийся кулик — большой улит. Ночные голоса совят совершенно теряются в его резких возмущенных криках. Улит где-то водит птенцов и волнуется просто неистово. Птенцы у куликов очень самостоятельны, они кормятся и передвигаются



Зелёная пеночка.

по болоту одни, а родители отвлекают на себя внимание хищников, часто теряя при этом всякую осторожность. Тем временем ночь, хоть и белая, вступает в свои права. Я возвращаюсь в лагерь и под гудение комаров забираюсь в палатку.

Утром снова устремляюсь на болото, надеясь разыскать совят, чтобы сфотографировать их при хорошем освещении. После долгого глутания по болоту наконец-то слышу знакомый звук, вытаскиваю фотоаппарат и тщательно, дерево за деревом, разглядываю окрестные ёлки в поисках совят. Но мои поиски тщетны. Требовательный «писко-скрип», знакомый мне по прошлой ночи, не затихает ни на минуту, но начавшие линять во взрослое перо слетки ястребиной совы похоже стали невидимы. Вместо них мне то и дело попадаются на глаза крохотные слетки пеноочки-веснички с остатками младенческого пуха над глазами. Я не отвлекаюсь на эту мелкоту и продолжаю искать солидных молодых сов. Через какое-то время осознаю, что эта игра в прятки мною абсолютно проиграна. Начинается мелкий дождь, и, чтобы укрыться, забираюсь под ближайшую ель. Вскоре откуда-то сверху прямо ко мне подлетает оче-

редной слеток пеноочки и начинает требовательно просить есть. Не верю своим глазам, но из крохотного клювика вырывается знакомый скрип голодного совёнка... Вот кто морочил мне голову всё это время!

А дождь между тем усилился и перешёл в затяжной. Птицы в такую погоду переходят на экстремальный режим и практически не поют. В обнаруженном поблизости гнезде пятнистого конька самка непрерывно греет кладку. Удастся ли ей благополучно вывести потомство? Корм в холода найти значительно труднее.

Комары исчезли, тихая речка Большая Мойва превратилась в стремительный поток. На моём кострище образовался водоём — пришлось переместить его повыше, но и там он оказывается под угрозой — начинаю строить защитные сооружения. Вокруг палатки и под неё набирается вода.

Продолжаю обнаруживать новых обитателей этих мест. С болота периодически доносится крик уже знакомого большого улита, но тревожить его может только достаточно крупное существо — им оказался огромный лось. Зверь неспешно двигался по болоту, равнодушно смотрел на мой костерок.

То ли я казался совершенно безопасным созданием, то ли он понимал, что я не брошусь в бурные воды, чтобы погнаться за ним со своим фотоаппаратом.

Так прошло три дня. На четвёртый вода в реке немногу упала. Видимо, окрестные болота выбрасывали в реку только воду ливней, а бесконечная морось без остатка поглощалась ими. Я не мог уже оставаться в этом месте — замучило вынужденное безделье. Пришлось убирать под дождём мокрую палатку и отправляться в путь.

Через несколько часов вышел в редколесье у подножия хребта Ольховочного. Дождь затих, и надо было сушиться. Что за чудо берёза извилистая! Даже погибнув и оставаясь в бересте, эти крепчайшие горные деревья подолгу не гниют,

На территории заповедника живут остатки когда-то большого стада северных оленей, принадлежащих аборигенам вицерской тайги — манси Бахтияровым. Они допускают человека метров на 20, а изредка и ближе. Дикие олени никогда не позволяют человеку приблизиться ближе чем на несколько сотен метров. Численность «дикой» в последние годы стала увеличиваться.



а в костре горят ровно и жарко. Обычная равнинная берёзка даже в своём чехле из берёсты сгнивает очень быстро. Настроение возле этих стойких деревьев неизменно поднимается. На новом месте полно птиц, и среди них обнаруживается уральская черногорлая завишка — один раз мне удается разглядеть в бинокль эту скрытную птицу. Временами раздаётся её тихая песенка. Я не расстаюсь с магнитофоном, и однажды на ручье делаю запись. Но в погоне за таинственным голосом я замер прямо над журчащим потоком, и он заглушает всё. Чтобы избавиться от шума воды, передвигаюсь на несколько шагов, и песня тотчас прекращается... Ну что за осторожная птица!

Неумолимо надвигается ночь, снова сыплют мелкая морось. С вершины хребта монотонно позвякивает колокольчик — это может означать только одно — по тундре бродит полудомашний северный олень.

Утром продолжается морось. Всё окутывает густой туман. Я шагаю по

плоской вершине хребта и смотрю на стрелку компаса, чтобы не сбиться с курса: видимость 20 м. Дует сильный западный ветер, и дождь барабанит мне в левую щёку. Уже не смотрю на компас — ориентируюсь по дожди: если дождь и ветер с левой стороны слабеют, значит, отклонился. Из тумана доносится печальный голос золотистой ржанки — кажется, что этому симпатичному тундровому кулику всегда грустно. Беспокоится каменки — видимо, я прошёл совсем близко от гнезда.

Хребет Ольховочный вытянулся на северо-восток на 9 км и на своей северной оконечности почти без понижения соединяется в единый горный узел с хребтами Ишерим и Молебный. В этой горной системе особенно знаменит последний хребет — на языке манси Ялпынг-Нёл. Многие тысячелетия на его главную вершину Ойка-Чахль имели право восходить только шаманы, и лишь окрестные горы помнят, чья кровь проливалась на жертвенике Ойка-Чахль столетия назад. Что-то мысли мрачные одо-

В заповеднике «Вишерский» насчитывается:

- более 528 видов сосудистых растений, из которых 26 занесены в Красную книгу Пермского края;
- 162 вида птиц, из них 19 числятся в Красной книге Пермского края и 9 в Красной книге России;
- 3 вида амфибий и рептилий;
- около 40 видов млекопитающих. За последнее время существенно выросла численность бобра и медведя;
- 9 видов рыб. В заповедных водах охраняется знаменитое «вишерское» стадо европейского хариуса, а также часть крупнейшей в Европе популяции сибирского красавца — тайменя;

тели — надо спускаться вниз, ночь уже скоро.

До спасительного кордона «Мойва», где оставлен запас продуктов и возле озера с серебряной водой стоит лучшая в мире баня, я добралась к вечеру следующего дня. Дальше мой путь лежал вдоль Муравьиного камня к хребту Хомги-Нёл...

Главный редактор Е. А. ЛОЗОВСКАЯ.

Редколлегия: А. 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. ДАГОВСКИЙ, Е. В. ОСТРОУМОВА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ.

Редакционный совет: А. Г. АГАНБЕГЯН, Р. Н. АДЖУБЕЙ, Ж. И. АЛФЁРОВ, В. Д. БЛАГОВ,
В. А. 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: А. В. БЕРСЕНЕВА, Н. К. ГЕЛЬМИЗА, А. В. ДУБРОВСКИЙ, Т. Ю. ЗИМИНА,
З. М. КОРОТКОВА, Е. В. КУДРЯВЦЕВА, Е. В. ОСТРОУМОВА, Б. А. РУДЕНКО,
А. А. СИНИЦЫНА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ. Фотокорреспондент И. И. КОНСТАНТИНОВ.

Электронная верстка: С. С. ВЕЛИЧКИН, М. Н. МИХАЙЛОВА, Т. М. ЧЕРНИКОВА.
Корректоры: Ж. К. БОРИСОВА, В. П. КАНАЕВА.

Отдел специпроектов: О. С. БЕЛОКОНЕВА, тел. 623-44-85.

Служба распространения и связей с общественностью: Ю. А. СИГОРСКАЯ, тел. 621-92-55.

Рекламная служба: С. Н. ТИШИНА, тел. 628-09-24.

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 несет рекламодатель
- Перепечатка материалов — только с разрешения редакции ● Рукописи не рецензируются и не возвращаются
- © «Наука и жизнь». 2008.

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 21.07.08. Формат 70x108 1/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 19,3. Подписной тираж 46 135 экз.
Заказ № 81678. Цена договорная. Отпечатано в ООО «ИД «Медиа-Пресса».
127137, Москва, ул. Правды, д. 24, стр. 1. Бумага «Нойзидлер — Сыктывкар».



Грозной стеной вытянулся с севера на юг хребет Тулымский камень. На переднем плане: скалы-останцы.



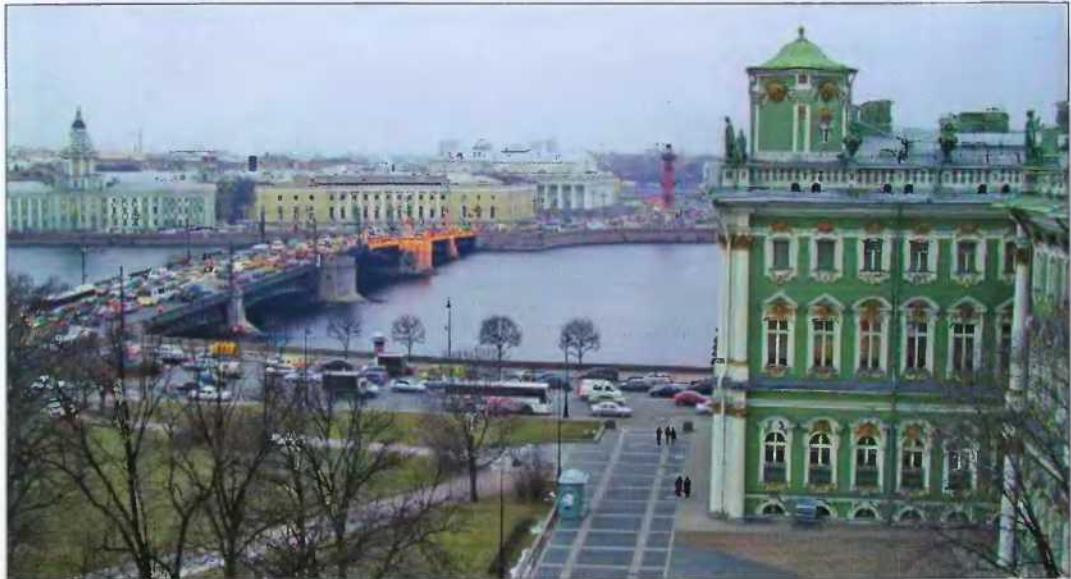
Золотистая ржанка. ▲ Ветреница пермская — эндемик Урала.▼ Кулик — большой улит.▲



mass

Подписные индексы: 70601, 79179, 99349, 99469, 34174.

наука и жизнь № 8, 2008



● БИОГРАФИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ
**ГЛАВНАЯ СТАНЦИЯ
 ОПТИЧЕСКОГО
 ТЕЛЕГРАФА
 РОССИЙСКОЙ
 ИМПЕРИИ**

(См. стр. 74.)

Три «маяка» — башня оптического телеграфа на Зимнем дворце, Ростральные колонны и башня Кунсткамеры, — соединённые Дворцовым мостом (вверху). Фото 2005 года.

Модель оптического телеграфа Петра Шато (слева) хранится в Центральном музее связи им. А. С. Попова.

Башня и телеграф системы Шато (справа).



На акварели В. С. Садовникова «Вид Зимнего дворца с запада» выделяется шестигранная башенка, в которой размещался оптический телеграф. 1855—1857 годы. ▶



mass