



РАДУГА ПРОЗРАЧНОГО

SCANNED BY MASS

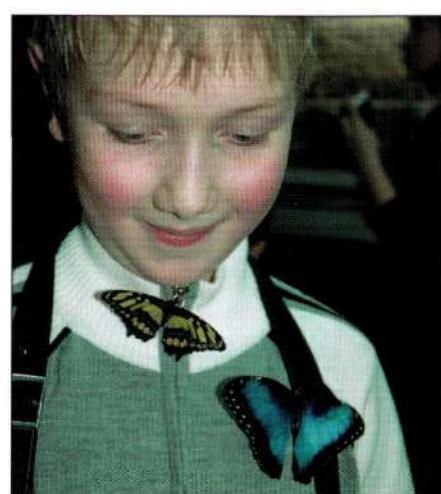
НАУКА И ЖИЗНЬ

5
2008

● Придёт час, и в России поймут, что лес не только синоним дре-весины, лес – наша жизнь, наше будущее – убеждён академик

А. С. Исаев ● Компактные роторно-поршневые машины идут на смену насосам, компрессорам и автомобильным моторам

● Чердаки Государственного Эрмитажа – могучий музей над великим музеем ● На вопрос: что делать с заросшим садом, ответ прост: взять и обновить!



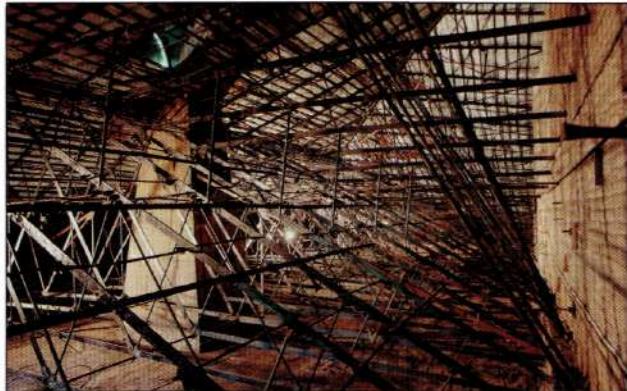
● БИОГРАФИИ ИНЖЕНЕРНЫХ
СООРУЖЕНИЙ

Ч Е Р Д А К И
Э Р М И Т А Ж А

(См. стр. 28.)

Таинственный мир открыл-
ся нашим современникам под
крышей Зимнего дворца.

Стропильная система 1838—
1839 годов чердака Фельдмар-
шальского зала.



Фельдмаршальский зал. Акварель Э. П. Гау. 1866. ▼



Домкраты — детали сопряже-
ния между старыми и новыми
конструкциями стропильных
систем.



В н о м е р е :

В. ГУБАРЕВ — Академик Александр Исаев: о чём шумят русский лес? 2	Д. БОБРОВ, канд. техн. наук — Овальные поршни, треугольные цилиндры 97
БНТИ (Бюро научно-технической информации) 12	
А. ДОМБРОВСКИЙ — Искусство первой буквы (окончание) 14	
Вести из институтов, лабораторий, экспедиций	
T. ЗИМИНА, канд. хим. наук — Свет разрушает световоды (20); Приключения шерстистого носорога (21); Нейтрон рассказывает о Всеменной (22); Китовые страсти (23). Н. МАРКИНА, канд. биол. наук — Россия наблюдает за Арктикой из космоса (22).	
A. МАРГОЛИНА, канд. биол. наук — Правда и вымысел о физиострогенах 25	
С. МАЦЕНКОВ — Чердаки Эрмитажа 28	
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации) 38	
Л. КИЗИЛЬШТЕЙН, докт. геол.-минерал. наук — Следы угольной энергетики 42	
T. ЗИМИНА, канд. хим. наук — ...И химическая промышленность требует инноваций 46	
Г. ПОПОВ, докт. экон. наук, Н. АДЖУБЕЙ, канд. экон. наук — Пять выборов Никиты Хрущёва 48	
Наука и жизнь в начале XX века 57	
С. ТРАНКОВСКИЙ — Суперкомпьютер для сверхзадач 58	
B. ХОРТ, канд. физ.-мат. наук — Информохранилища 60	
О чём пишут научно-популярные журналы мира 66	
Внимание! Конкурс: «Наука — это красиво» 69	
П. МАНТАШЬЯН — Вихри — от молекулы до Галактики. Водовороты 70	
А. ДУБРОВСКИЙ — Для пыльных тропинок далёких планет 74	
A. РЫЛОВ, канд. мед. наук — Отец и сыновья 76	

«УМА ПАЛАТА»

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

М. ПОДОЛЬСКИЙ — Картины — это круто! (81). Л. КААБАК, докт. хим. наук — Живые тропические бабочки в Москве (86). А. АЛЕКСЕЕВ, историк — Викинги, варяги, русь (90). Ответы и решения (92, 96). М. КОРОЛЁВА, канд. филол. наук — Бабушкин шифоньер и мамин шкаф (93). Б. ГОЛОВКИН, докт. биол. наук — Как козы съели... остров (94). Редкие растения мира (94).

Переписка с читателями

А. ЗАЙЦЕВА, канд. физ.-мат. наук — Лунное затмение 21 февраля 2008 года. (101). С. ТРАНКОВСКИЙ — Комментарий (101). В. ЖДАНОВ — Утолите информационный голод (101). К. ЗЫКОВ, канд. биол. наук — Как шутили гусары (102). Н. ЗАМЯТИНА — Повенчалась берёза с дубом (102). А. СУПЕРАНСКАЯ, докт. филол. наук — Из истории фамилий (103).

I. ЛАЛАЯНЦ, канд. биол. наук — О китайской базе и сердце Кощея, или Неумолимое старение и злокачественный рост клеток 104	
У наших коллег 109, 150	
А. ГОЛУБЕВ, докт. техн. наук — В мире поляризованного света 110	
Кунсткамера 116	
А. МИХЕЕВ, канд. с.-х. наук — Новый взгляд на старый сад 118	
Маленькие рецензии 123	
Е. ПАРАМОНОВ-ЭФРУС — «Чудеса невиданные там король творит» 124	
Ответы и решения 129, 140	
Кроссворд с фрагментами 130	
Н. ИВАНОВ — В западных шхерах заполярного Ковдозера 132	
В. ЛОПАТИН — О новом академическом справочнике по русскому языку 138	
Б. РУДЕНКО — Возвращение Робин Гуда 141	
Е. ГИК, мастер спорта по шахматам — Шахматное шоу в разных концах света 151	
Маленькие хитрости 155	
В. ВИШНЕВСКИЙ — Речная жар-птица 156	

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Интерференция поляризованных лучей в прозрачном диске с неоднородностями. Фото С. Величко. (См. статью на стр. 110.)

Внизу: В Доме живых тропических бабочек в Москве. Фото И. Константина. (См. статью на стр. 86.)

2-я стр. — Архитектура чердачных помещений Зимнего дворца неразрывно связана с архитектурой его залов. Фото Ю. Молодкова. (См. статью на стр. 28.)

3-я стр. — Золотистая щурка — одна из самых красивых птиц нашей фауны. Фото В. Вишневского. (См. стр. 156.)

4-я стр. — Завораживающие пейзажи Кольского полуострова. Фото Н. Иванова. (См. статью на стр. 132.)

В этом номере 160 страниц.



НАУКА И ЖИЗНЬ®
№ 5 **МАЙ** **2008**

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

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

Владимир ГУБАРЕВ.

Я выглянул в окно — с 11-го этажа было видно далеко вокруг — и с удивлением заметил, что лесов, которые когда-то стояли неподалёку плотной стеной, уже нет. В суете буденя не заметил, как московские строители свели на нет зелёные массивы, застроив землю домами.

Здесь, на юго-западе столицы, живёт академик Исаев. Он выбрал это место потому, что вокруг был обширный парк, почти лес. Однако постепенно зелёное пятно сковалось и, наверное, уже скоро исчезнет совсем. Это хорошо видно с самолёта, приземляющегося во Внуково. Раньше он заходил на посадку вдоль шоссе, по обеим сторонам которого тянулись леса, теперь же внизу только крыши особняков да дач. Они столь тесно прижимаются друг к другу, что места для деревьев просто не остаётся.

Разговор с Александром Сергеевичем Исаевым был долгим и обстоятельный. Встретились мы в воскресный день и никуда не торопились. Мне было очень интересно расспрашивать его о разных проблемах, и отвечал он, как мне показалось, охотно. Александр Сергеевич пользуется каждой возможностью довести до общественности свою точку зрения, которая конечно же отличается от официальной. Задавать вопрос: «Почему?» смысла не имеет, так как каждому должно быть понятно, что интересы науки нынче совсем не согласуются (это я выразился весьма мягко!) с целями и задачами современной жизни, построенной на деньгах.

Академик Исаев много лет работал директором Института леса и древесины Сибирского отделения РАН, потом был председателем Красноярского научного центра, председателем Государственного комитета СССР по лесу, в 1991 году возглавил созданный им Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, а сейчас является его научным руководителем. У академика множество других должностей и обязанностей, но главная из них — лес и всё, что с ним связано.

В начале разговора я предупредил Александра Сергеевича:

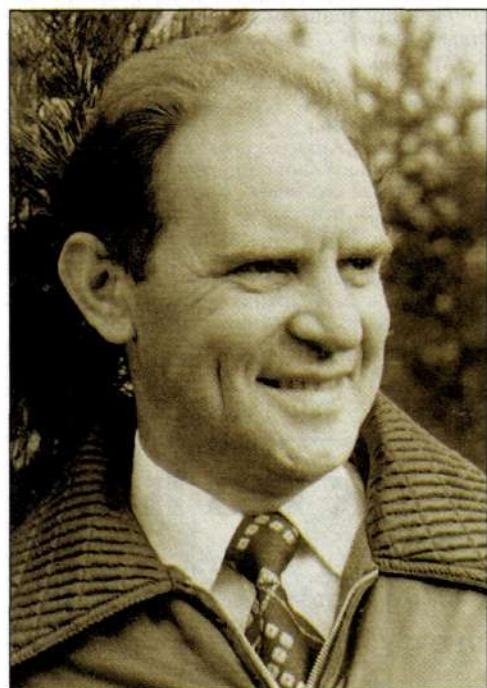
— Вероятнее всего, буду задавать нелепые вопросы, а ответы надеюсь получить профессиональные...

— Условия принимаются!

— Тогда сразу два вопроса. Первый: недавно слышал, что проведены очередные съёмки Земли из космоса, и выяснилось: незаконные рубки лесов в десять раз превышают законные! И второй: периодически возникают тревожные разговоры о лесе,

люди напуганы тем, что завтра, возможно, они не смогут пойти в лес погулять, или по грибы, или посидеть с удочкой на лесной речке, потому что лесов просто-напросто не останется. Насколько такие опасения реальны? И что вообще происходит в лесном хозяйстве?

— Сначала о съёмках из космоса. С орбиты прекрасно видны так называемые несанкционированные вырубки, они же нелегальные, хищнические, преступные. Называть можно как угодно — любые определения такого рода будут справедливы. Понятно, что нелегальные вырубки не входят в нормальную систему лесопользования. Явление это не новое, и не только российское. Оно очень широко распространено в мире, но не в развитых странах, а по большей части в Африке и в Азии. Почему это происходит у нас? Во-первых, потому что разрушена система управления лесами. Все меры, принятые за последние годы, направленные, казалось бы, на её улучшение, дают прямо противоположные результаты, возвращаются бumerангом и бьют прямо в лоб. Я имею в виду, например, решение правительства о формировании многослойного управления. Наверху — Министерство природных ресурсов, Голиаф над лесами, — директивный орган, который всё решает, затем Росприроднадзор — надзорительный орган и ещё ниже — Лесное агентство, которое должно лесами управлять. А поскольку леса в основном являются государственной собственностью, агентство есть не что иное, как рабочий орган. Однако у него нет права контроля. Между управлением и «слоями» практически отсутствуют вертикальные связи. У них у каждого своя система финансирования, свои собственные начальники. Орган управления только обслуживает лесное хозяйство, которое должно, с одной стороны, обеспечивать использование лесного ресурса, а с другой — сохранять лес



Академик Александр Сергеевич Исаев. Красноярск, конец 1970-х годов.

О ЧЁМ ШУМИТ РУССКИЙ ЛЕС?

как экологический фактор. Но разве это можно делать, если нет инструментов контроля? Сто тысяч лесников — лесная охрана, которая существует в России более двухсот лет, — лишились своих основных прав и оказались практически недееспособными.

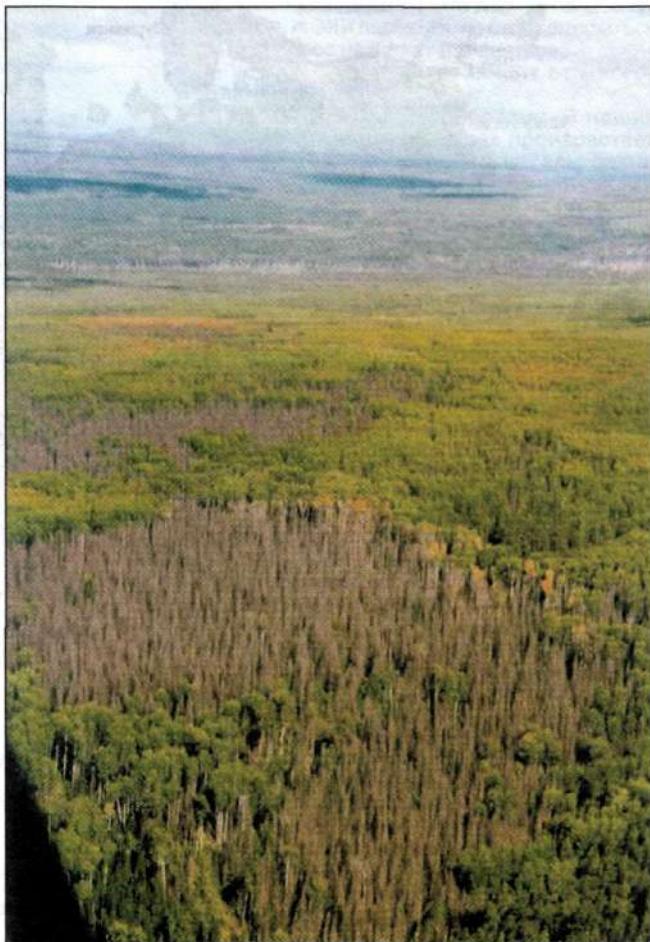
— В своём знаменитом романе «Русский лес» Леонид Леонов воспел лесника как основного хранителя русского леса.

— Да иначе и не может быть! Лесники защищали лес, делали посадки, боролись с браконьерами и так далее. Они — хозяева леса и как хозяева несут ответственность перед государством за устойчивое лесопользование. Ещё в 1992 году на Всемирной конференции в Рио-де-Жанейро Россию неоднократно упоминали во многих докладах как пример разумного, хозяйственного отношения к лесу. Было это совсем недавно, но за минувшие годы мы разрушили всё, чем так гордились! Я об этом говорю вполне ответственно, так как был членом правительственный делегации на конференции и хорошо знаю, что сегодня происходит в нашем лесном хозяйстве. С каждым годом оно продолжает разрушаться: то лесников сокращают, то финансирование уменьшают, то вообще планирование по лесу прекращают. Можно говорить о тех или иных ошибках, но суть не в них, а в том, что идёт плановая работа по передаче леса в частные руки. В мире же всё наоборот! В своё время леса передавали в частную собственность и в США и в Канаде. Но «бумеранг» сработал, и правительства этих стран поняли, что так поступать нельзя! Теперь леса там в основном государственные.

— Когда летал на Дальний Восток, то всегда поражался, насколько велики наши леса! Час летишь — тайга, два летишь — тайга, потом река и вновь бесконечные леса... Как же их можно отдавать в частные руки?

— Конечно, нельзя! Лес — система возобновляемая, но, чтобы довести возобновляемый лес до товарного уровня, нужно минимум сто лет. Если лес срублен, то можно и дальше ждать его восстановления, при этом нет гарантии, что он вырастет таким же, каким был.

Леонид Леонов. «Русский лес»: «Вряд ли какой другой народ вступал в историю со



Лесной массив в Красноярском крае. На снимке, сделанном с вертолёта, хорошо видны участки тёмнохвойного леса, повреждённые сибирским шелкопрядом.

столь богатой хвойной шубой на плечах; имея нитям иностранным соглядатаям, ездившим сквозь нас транзитом повидать волшебные тайны Востока, Русь представлялась сплошной чащбой с редкими прогалинами людских поселений. Отсюда и повелась наша опасная слава лесной державы, дешевящая в глазах заграничного потребителя наш зелёный товар и создающая вредную, миллионерскую психологию у коренного населения».

— Говорят, если срубить сосновый бор, то он уже не восстановится или надо ждать по крайней мере три тысячи лет?!

— Я расскажу, как растёт лес. Мы провели математическое моделирование и получили очень интересные данные. Лес вырастает таким, каким его срубили или каким он был до пожара, в течение ста—двухсот лет. Для природы это срок небольшой. После уничтожения лесная экосистема конечно же развивается, совершенствуется, но на определённом этапе она стабилизируется по всем параметрам,

* Выдающийся русский писатель Леонид Максимович Леонов написал роман «Русский лес» в 1953 году.

Карта наземных экосистем



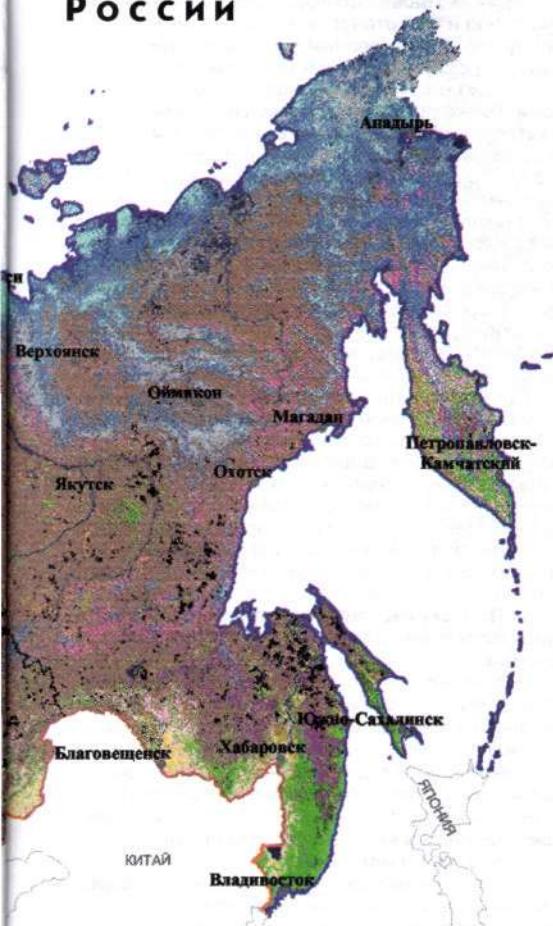
в частности по биомассе. Мы называем это «климатическим состоянием». Не следует проводить аналогии с человеком, в данном случае имеется в виду баланс между всеми составляющими лесного массива. Допустим, вырублен еловый лес. Вскоре на этом месте появляется берёза, а под ней, если, конечно, есть осеменение, начинает пробиваться еловый подрост. С возрастом еловые насаждения формируют древесный полог и свою макросреду, достигают максимального размера биомассы, перегруппировываются внутри системы и переходят

к устойчивому состоянию. Это и есть стабильное «климатическое состояние». Такой, как мы говорим, «дремучий» лес остаётся стоять сотни лет, если его не вырубят или он снова не сгорит.

— Поверить в это можно, но трудно проверить!

— Наш век, конечно, несоизмерим со временем, которое требуется для восстановления лесов. Кроме того, нельзя не учитывать, что реабилитация леса не проходит гладко, почти неизбежны пожары, новые вырубки и другие на-

России



- ЛЕСА В КОМПЛЕКСЕ С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ЗЕМЛЯМИ
- СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗЕМЛИ В КОМПЛЕКСЕ С ЛУГАМИ
- НЕПОКРЫТИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ ЗЕМЛИ
- ПУСТЫНИ И ГОРЬЦЫ
- ВЕЧНЫЕ СНЕГА И ЛЬДЫ
- РЕКИ И ВНУТРЕННИЕ ВОДОЁМЫ
- УРБАНИЗИРОВАННЫЕ ТЕРРИТОРИИ
- СОЛОНЧАКИ

пости. А потому процесс восстановления может продолжаться ещё дольше.

— Что при этом происходит в лесу?

— Весьма необычные явления, к примеру возникают «зелёные пустыни». Они есть на Дальнем Востоке. Леса там часто горят, как следствие появляется мощный травостой, а потом образуется толстая подстилка, на которой растут только кустарники.

— А какие там были леса раньше?

— Леса были кедровые. Я работал там, когда был студентом. Потом приехал через сорок лет и увидел «зелёную пустыню». Кстати, такая же

опасность подстерегает тропические леса. Они тоже могут быть «дремучими», если не подвергаются серьёзному негативному воздействию. В нетронутом тропическом лесу на одном квадратном метре можно найти десятки видов кустарников, лиан и деревьев, но стоит вмешаться человеку, и лес начинает изменяться...

— Устойчивость леса зависит от многообразия пород?

— Не только от многообразия. В наших boreальных (северных) лесах произрастает всего пять хвойных пород: сосна, ель, пихта, лиственница и кедр. Всего около пятидесяти видов деревьев составляют леса на огромной территории страны — от тундры до пустынь Центральной Азии. Лиственница, к примеру, распространена от Крайнего Севера до Монголии. Хорошо приспособливаться к разным условиям — это её генетическая особенность. Тропические леса более устойчивы, но когда их рубят, когда они сгорают или когда их начинают переводить в сельскохозяйственные уголья (кофейные и прочие плантации), то восстанавливаются они очень плохо.

— Поэтому биологи и экологи бьют тревогу?

— Конечно. Когда речь идёт о биологическом разнообразии на планете, то в первую очередь имеются в виду тропические леса. Однако и их ресурсы небезграничны. Если не принять экстренные меры, можно довольно быстро потерять огромное количество видов животных и растений. Об этом думают учёные всего мира. У нас восстановление лесов затягивается ещё дольше. Есть виды деревьев, которые мы теряем.

— У России и Бразилии, как я полагаю, есть общее: и тропические леса Амазонии, и тайга Сибири — это своеобразные лёгкие планеты. Там основная проблема — сохранение экосистем тропических лесов, которые исчезают, а у нас что главное?

— У нас лесные экосистемы более простые, но они тоже подвержены различным воздействиям. И в первую очередь природным. Одна из угроз — сибирский шелкопряд, которым я занимался много лет. В Западной и Восточной Сибири этот вредитель поражает миллионы гектаров, в результате тёмнохвойный лес погибает. Для его восстановления до стабильного уровня нужно 300—400 лет. Но это природный процесс, в результате которого лес омолаживается и вновь повторяет свой цикл. Мы должны чётко представлять, как функционирует сложившаяся лесная экосистема. Какой лес желательно иметь, и для чего он нам нужен? Это главные вопросы, на которые нужно дать чёткие ответы, прежде чем вооружаться пилой и топором. Если мы хотим иметь древесину, чтобы использовать её как биомассу, то для этой цели лес нужно выращивать, причём по определённой методике. Европа давно превратилась в «город» — там естественных лесов почти нет. Ещё век назад во многих европейских странах стали выращивать еловые леса, но не раз приходилось начинать эту работу заново, потому что проявлялся шелкопряд монашенка, который их «выкашивал» от края до края. Есть вредители, например короед-тиограф, живущие под корой, управы на них так и не нашли...

— Дятлов надо на них напустить!

— Слишком много дятлов надо... Я хочу сказать, что нельзя превращать леса в «огороды»: опыт Европы подтверждает — такой путь ведёт

к катастрофе. В нашем лесоводстве есть хорошие методы хозяйствования. Благодаря им до недавнего времени отрасль развивалась успешно. Конечно, главный лозунг был «давай, давай!», но по сути лесопользование оставалось рациональным.

Леонид Леонов. «Русский лес»: «Итак, лес кормил, одевал, грел нас, русских... Со временем, когда из материнского вулкана Азии, пополам с суховеями и саранчой, хлынет на Русь раскалённая человеческая лава, лес встанет первой преградой на её пути. Не было у нас иного заслона от бесчинных кровопроливцев, по слову летописца, кроме воли народа к обороне да непроходной чащи лесной, служившей западнёю для врага».

— А как леса охранял закон?

— Настоящее лесное законодательство появилось в России в 1888 году. Кстати, сразу после революции В. И. Ленин распорядился не трогать лесников, ибо «заменить их нельзя» — так было написано в Декрете. Но когда начались индустриализация, лес начали рубить в промышленных масштабах. Тогда и появился миф, что в России лёса очень много.

— У нас его много или всё-таки мало?

— Мы составили карту лесов на основе космических снимков французского спутника Земли. С орбиты очень хорошо видно, какие леса у нас остались. Могу ответственно сказать, что только треть наших лесов доступна для использования в экономических целях. Причём, чтобы взять этот товар, требуются немалые затраты. В европейской части страны товарных лесов осталось совсем немного, преимущественно в Коми, в Архангельской области, на

Первый и последний съезд лесничих Советского Союза. На фото слева направо: первый — заместитель председателя Совета министров СССР В. К. Гусев, второй, третий и пятый — заместители председателя Государственного комитета СССР по лесу А. И. Писаренко, В. А. Сухих и В. Н. Семёнов, четвёртый — председатель Совета министров СССР Н. И. Рыжков, шестой — председатель Государственного комитета СССР по лесу А. С. Исаев. Москва, Колонный зал Дома союзов, 1990 год.

Северном Урале. Это труднодоступные места, но скоро и они станут «легкодоступными», потому что других лесных массивов, пригодных для широкой эксплуатации, практически нет. Я говорю о крупных массивах, где можно добывать лес промышленными методами. В мою бытность министром мы ежегодно вырубали около двух миллионов гектаров леса и получали с них порядка 370 миллионов кубометров древесины. Сейчас рубят поменьше — около 200 миллионов кубометров, но там, где ближе и где дешевле. У нас есть данные по каждому региону. Если смотреть только на цифры, то ситуация вполне благополучная — половина лесов зрелые, есть молодняк, перестоя не так уж много. Казалось бы, половину лесов можно вырубать и превращать в товар. Но как взять этот лесной урожай и где?

Пройдёмся по карте, будто пролетим над страной на спутнике. Вот видны массивы вокруг Онеги и Ладоги. Постепенно они уменьшаются. Вот заболоченные леса Западной Сибири, но здесь их взять непросто. Вот Ангарский массив, очень мощный: сосна, лиственница. Эта карта конца 1990-х годов, составленная на основе космической съёмки. Благодаря ей мы получили подробные данные о состоянии лесов по всей территории России.

— Почему вы работали с французами? У нас разве нет своих космических наблюдений?

— У них качество снимков лучше. Да и организовать работу с французами было гораздо легче — намного меньше согласований. Мы вошли в проект глобальной оценки лесов, благодаря которому произведена мировая оценка лесных запасов и выявлены все лесные экосистемы планеты. Но нам была нужна «своя карта», более детальная. И в конце концов мы её сделали.

— Что же на ней видно?

— Коричневый цвет — это лиственница, розовый — тёмнохвойные леса, жёлтый — сельскохозяйственные земли, ядовито-зелёный — лиственные леса, а сероватый — смешанные. Вот такую пёструю картинку мы получили. И выводы очень наглядные. Вокруг Москвы, как ни странно, сохранились острова сосновых и еловых лесов. Раньше они покрывали всю великую Русскую равнину, которая простирается до Урала. Рубили вокруг Москвы много, но и сажали немало. Леса были под присмотром благодаря жёстким законам. А вот чуть подальше, где глаз лесника был послабее, лес вырубили вчистую, и тут розового цвета на карте не увидишь. К сожалению, уменьшается площадь водоохраных лесов, и уже пора бить в набат — снабжение питьевой водой столицы скоро может быть усложнено. Смотрим на север, там — Карелия. За последние годы хвойные леса в этом крае сильно поредели. Вести здесь хозяйственную деятельность необычайно трудно. Дремучие леса сохранились лишь небольшими островками, главным образом вдоль границы с Финляндией, где вырубать их не разрешено. К счастью, народ начал защищать свой лес, и, как мне рассказывали, хищ-



ническое уничтожение его уже не столь масштабно, как было в недалёком прошлом. Но всё же вырубка уникальных лесов Карелии продолжается, так же как и уничтожение уникальных тёмнохвойных лесов в Коми, одного из последних оstromов дремучего леса, сохранившегося на севере европейской части страны. Это леса особого значения, богатство наше. Сейчас они будут интенсивно вырубаться.

— А белые пятна на вашей карте — это что?

— Это то, что осталось после пожаров, — гари.

— Их очень много!

— Особенно по северу, где часто идут сухие грозы. Причём грозовые фронты выстраиваются, как правило, по одной линии — можно линейкуставить от Урала почти до Чукотки. Мы впервые увидели эту линию на снимках со спутников. Хорошо видны следы пожаров и на Алтае. От огня, пришедшего из Казахстана, в конце 1990-х годов особенно пострадали ленточные боры равнинного Алтая. Интенсивной вырубке подверглись кедровые леса. Крупные массивы кедровых лесов сохранились преимущественно в Алтайском заповеднике и орехово-промышленных зонах Горного Алтая, защищённых от рубок в начале 1960-х годов по настоянию учёных.

— Продолжим «полёт» уже над Сибирию?

— Хорошо. Вот мой родной Красноярск. Видно, что часть лесов рядом с ним съел шелкопряд. Было это ещё в 60-х годах XX века. Теперь там березняки. Тёмнохвойного леса осталось совсем немного. Севернее товарных лесов тоже практически нет. Плотные сосновые и пихтово-кедровые массивы почти полностью уничтожены.

— Люди как шелкопряд поработали?

— Точно! Я ещё помню могучие леса вблизи Красноярска. Потом провели дорогу, ну а затем вырубки начались. Позднее я работал в этих местах несколько лет — исследовал последствия лесных пожаров.

— А что делается вокруг Байкала?

— Пока ещё там действует порядок, определённый решениями Правительственной комиссии по Байкалу.

— Будучи редактором «Правды» по науке, я с этой комиссией бывал на Байкале...

— Польза от неё была огромная. Однако энергетики — я имею в виду Братскую и Усть-Илимскую ГЭС — лес вокруг порядком извели. Надо внимательно следить за ситуацией в Байкальском регионе, потому что лесная промышленность там очень активно развивается.

Леонид Леонов. «Русский лес»: «Понятно, при излишке добра оно неизбежно сыплется сквозь пальцы, но в тупоруконо уже текло сквозь них быстрее песка. И вдруг мельники в голос отметили однажды снижение меженных вод, а старожилы записали в своих тетрадках, что где раньше бродил медведь, там скачет суслик... Так помрачнение и расстройство наступают в природе. Гаснут родники, торфянеют озёра, заводы затягиваются стреполистом и кугой.



Экспедиция Сибирского отделения Академии наук СССР по развитию севера Красноярского края. На фото в первом ряду слева направо: академик А. А. Трофимчук, академик Г. И. Марчук, член-корреспондент АН СССР А. С. Исаев. Норильск, 1977 год.

Худо земле без травяного войлока... Леса с земли уходят прочно. Вот уже ничто не препятствует смыву почв поверхностным стоком воды. Множатся балки и овраги, работающие, как гигантские водоотводные каналы, землесосы чернозёма... Так входит в наш советский дом чудовище, на избавление от которого потребуется усилий неизмеримо больше, чем потрачено нами на изгнание леса».

— Я вижу много белых пятен и в Якутии.

— Это регион непрерывных пожаров. Тут и старые пожары, и новые.

— Печальная картина получается: горим, горим везде!?

— Так и есть. С помощью американского спутника мы создали систему обнаружения пожаров и теперь располагаем полной информацией о них.

— А где же наши спутники?

— Они есть, но мы сильно отстали и от Европы и от Америки. На создание приборов никто денег не даёт. Сейчас получаем информацию напрямую из штата Мерилэнд, где идёт обработка космических снимков. Как и с французами, наша совместная работа не требует ни согласований, ни разрешений начальства. Американцы производят первичную обработку данных и ежедневно передают информацию нам.

— В правительстве понимают, что вы делаете и какую пользу приносите России?!

— Конечно. Там прекрасно знают, что мы создали эффективную систему контроля пожаров на огромной территории. Нас даже отметили премией Правительства России. Очаги пожаров определяются с большой точностью, сразу же оценивается их опасность, и подробная информация направляется в регионы, где уже принимаются меры по ликвидации возгораний.

— И насколько они эффективны?

— Честно говоря, тушить крупные лесные пожары практически невозможно да и дорого. Так что главный пожарный нашей стране — его величество дождь. Правда, небольшие пожары на площади 20, 30, максимум 50 гектаров ещё удаётся тушить на ранней стадии. В Красноярске, в Институте леса, мы придумали так называемые шланговые заряды. Это было революционное дело. Выбрасывали десантников, они расставляли вдоль линии огня плёночные шланги со взрывчаткой, потом подрывали их. Пускали, как у нас говорят, встречный пал. Эта система действовала. Кстати, однажды в Америке журналисты «напали» на меня с упрёками, что мы у них перенимаем всё новое, а сами ничего придумать не можем. Я им ответил, что на Аляске при тушении пожаров используются наши шланговые заряды, десантники прыгают в район бедствия на наших парашютах «летающее крыло», лучше которых в мире нет, и, наконец, американские профессора сейчас работают в Институте леса в Красноярске — учатся бороться с шелкопрядом, который поедает американские леса. И сразу же отношение ко мне изменилось!

— «Зелёные пожары», столь губительные для лесов, тоже хорошо видны из космоса?

— Конечно. Вредитель в тайге может действовать на очень большой территории. Между вспышками численность его стабильная: особей рождается столько же, сколько погибает. В тайге его в это время днём с огнём не найдешь, максимум две-три гусеницы. А когда случается вспышка, на одно дерево приходится сорок тысяч гусениц размером с палец! Два дня — и

A. С. Исаев с делегацией американских лесоводов в лесном массиве, повреждённом сибирским шелкопрядом. Красноярский край, 1998 год.

дерево голое! И это на территории в сотни тысяч и даже миллионы гектаров. В 1996 году огромный ареал лесов был повреждён шелкопрядом. Я занимался тогда этой проблемой. Мы приняли удар, разработали очень интересный проект борьбы с шелкопрядом. Мировой банк дал десять миллионов долларов, были закуплены препараты в Америке и так далее. У нас, казалось, всё было и в то же время не было ничего!

— Как это понимать?

— Мы опоздали. Вредитель — это как пожар: поначалу он не заметен, а потом вдруг стремительно распространяется и съедает всё. Вспышка 1996 года охватила район площадью 300×300 километров, повреждения были на 700 тысячах гектаров. Шелкопряд уничтожил хвойные деревья — они остались голые. А вслед за ним на повреждённых участках начинает размножаться большой чёрный усач. Я им занимался в своё время — целую книгу написал. Усач живёт на отмирающих деревьях. Стоит только дереву ослабнуть, он проникает в него и откладывает яйца. Подгрызает веточку, запускает туда гриб — вот как придумал! — и веточка засыхает. А потом усач «заселяет» всё дерево. Так что сначала шелкопряд налетает на лес, а потом усач его догрызает...

— Страшноватая картина!

— Если ничего не делать, то безусловно. Наша задача заключается в том, чтобы следить за лесом. Для этого выбираются характерные участки, и на них ежегодно ведётся учёт вредителей. Если случаются два засушливых лета подряд, то следует ждать роста численности гусениц. И тогда надо быть начеку. Сначала в единоборство с ними вступают природные регуляторы — естественные враги, например птицы, которые поедают гусениц. А если это не помогает, требуется вмешательство человека. Опыт 1996 года многое подсказал. Сейчас мы уже не опаздываем, поскольку научились и контролировать рост численности вредителей,



и бороться с ними. Осуществляем контроль из космоса, с самолётов и на земле. За последние годы мы предупредили две вспышки в районе Красноярска, подсказали, где именно находится опасное место, и вредители были локализованы, а потом и уничтожены. Тысячи гектаров ценнейших лесов удалось спасти.

— Итак, пожары, насекомые, а третью — что?

— Промышленное загрязнение. Выбросы вредных веществ тоже хорошо фиксируются из космоса. Нам известно, кто, где и чем загрязняет окружающую среду.

— Что, действительно, всё видно?

— Как на ладони! Из космоса можно рассмотреть не только спиленное дерево, но и номер машины, на котором его вывозят из леса. Были бы желание и потребность у соответствующих органов иметь такую информацию.

— Если будет поставлена задача прекратить хищение наших лесов, то её можно выполнить?

— По крайней мере информацию о том, где воруют, можно получить по всей территории России, а вот ловить преступников уже не входит в обязанности учёных...

— Вы сторонник Киотского протокола?

— Да, и прежде всего потому, что он даёт возможность управлять лесами на долгосрочной основе. В Протоколе лесам уделяется большое внимание, а поскольку Россия страна лесная, подписав его, мы можем иметь большие выгоды. Это касается и сохранения наших лесов, и их рационального использования. Всё зависит от того, как мы будем выступать на международной арене. Если начнём решительно отстаивать свои интересы, то для России польза будет.

— Вы уверены, что этому ничто не помешает?

— К сожалению, нет, потому что речь идёт о больших деньгах, а в этом случае что-либо прогнозировать в нашей стране невозможно.

Леонид Леонов «Русский лес»: «Два века спустя отборный воронежский дуб, лиственница и северная рудовая сосна, преобразясь в разные там шпангоуты и ахтерштевни российского флота, понесут по всем морям наши вымпелы, так что если Уралу-батюшке сегодня воздаётся всенародная благодарность за его мирные и боевые социалистические машины, позволительно и лесу русскому приписать хоть малую частицу в громовой славе Гангута и Корфу, Синопа и Чесмы».

— Ваша любовь к лесу родилась в детстве?

— Естественно. Я москвич, но детство прошло в Мичуринске и в Саратове. Ещё мальчишкой знал, что моя профессия должна быть обязательно связана с лесом. Любил составлять лесные карты, описывал деревья, встречавшиеся по пути, и это мне очень нравилось. Когда закончил школу, уехал учиться в Ленинградскую лесотехническую академию. Лес — это моя стихия, так как я сумасшедший охотник и рыбак.



Краткий привал во время экспедиции по изучению лесных пожаров под Красноярском. На фото: А. С. Исаев (слева) и доктор биологических наук Ф. И. Плещиков. 2000 год.

— А эта страсть перешла от родителей?

— Отец был специалистом по селекции плодовых культур, большим любителем природы. Работал в Мичуринске, потом в Саратове. Выращивал яблони. Он привил мне любовь к биологии, и она не покидает меня до сих пор. После второго курса я попал на практику в Карелию. Следующий маршрут — Приморье, потом — Тайшет. Кстати, как раз там происходили события фильма «Холодное лето 53-го...». Именно в 1953 году я работал в тайге в этих местах.

— Много пришлось пройти за эти годы?

— Работая в лесоустройстве, пешком по таёжным дебрям я прошагал, думаю, путь от Москвы до Владивостока. Понимал лес не только разумом, но и душой научился именно потому, что любил ходить по нему. В лесу видел всё! Моя наука и начиналась с наблюдений, с понимания того, что процесс рождения, развития и гибели леса един, закономерен и состоит из ряда этапов, которые можно проследить. Впрочем, поначалу наукой как таковой я не занимался. Из Ленинграда меня распределили в Москву, в Объединённую авиалесоустроительную экспедицию. Шесть лет прошло, и я понял, что надо двигаться вперёд, как-то определяться — 30 лет уже, а я всё на чемоданах... Так получилось, что Институт леса перевели из Москвы в Красноярск. Тогда создавалось Сибирское отделение Академии наук. И я с семьёй уехал в Красноярск. Атмосфера на новом месте была прекрасная: много молодёжи и полная свобода действий — занимайся, чем хочешь. Я буквально ликовал: интересная работа, огромные возможности. Быстро защитил кандидатскую диссертацию. О деньгах не думал. Сначала получал 105 рублей — хватало, потом — 120, после защиты диссертации — 170. Квартиру получили, дети в садик пошли, одеты и обуты, и, самое главное, была уверенность в будущем. Каких-то больших задач я себе неставил, не собирался что-то возглавлять, становиться академиком и так далее. Интересовала работа, я почувствовал, что работать могу, и она доставляла мне удовольствие.

— Ваша докторская диссертация посвящена насекомым?

— Я тогда только ими и занимался. Создал комплексную группу, и мы начали исследования. Попытался подойти к изучению проблемы комплексно, системно. Есть насекомые, которые поддерживают жизнь леса, а есть те, которые, размножаясь в массе, его уничтожают. Казалось бы, одним надо помогать, а с другими бороться. Но в обоих случаях эффект может оказаться вредным для леса. Слишком тонкие механизмы регулируют лесные системы, и это надо обязательно учитывать тем, кто занимается лесным хозяйством.

— А как приходит открытие: постепенно или мгновенно?

— Однозначного ответа нет, это происходит по-разному. Был у меня, например, такой случай. Я работал уже лет пять, собрал огромный материал и начал приводить данные в порядок. Поручил своему помощнику подсчитать коэффициент размножения и плотность поселения для одного вида насекомых — короедов. Результаты наблюдений помощник выстроил в определённом порядке, свёл в график в виде экспоненты и принёс рисунок мне. Сижу на работе один, жду заказанный разговор с Москвой и смотрю на эту кривую. Такое ощущение, будто она мне что-то важное пытается подсказать... Поговорил по телефону, поехал домой. Жена подготовила ужин. Я в это время просматривал свежую почту. Как раз пришёл очередной номер журнала «Наука и жизнь». Я раскрыл его и... обалдел: вижу свою кривую, только вместо коэффициента размножения насекомых там на графике — коэффициент размножения нейтронов в управляемой системе, а рядом — в процессе взрыва. Я подумал: а может, для реактора, атомной бомбы и насекомых действуют одни и те же законы природы? В Институте физики Красноярского научного центра нашёл специалиста — профессора Р. Г. Хлебопроса, с которым мы разработали феноменологическую теорию динамики численности популяции лесных насекомых.

— Работа в Красноярске складывалась удачно?

— Лабораторию в институте я получил через два года после защиты кандидатской. Возможностей для настоящей науки было много. Молодёжь росла быстро. В Сибирском отделении Академии собирались талантливые, энергичные и нестандартные люди, перед которыми наука просто не могла устоять! Я считаю, что создание Сибирского отделения произвело революцию во всей Академии наук. Ну и конечно же благодаря ему в полной мере начали открываться богатства Сибири, интенсивно осваивался Север. Каждый год отделение организовывало экспедиции, поддерживало молодых исследователей. Да и время было замечательное... Рождались новые направления, и я увлёкся космическими делами. Сразу понял, что космос даёт огромные возможности для изучения лесов. Секретарём Отделения наук о Земле в то время был академик А. П. Виноградов. Я отправился к нему и предложил «лесную космическую программу». Виноградов активно поддержал меня, и в конце концов в Сибири это дело оказалось под моим началом. Важную роль сыграл академик Г. И. Марчук. Он организовал поездку молодых учёных по оборонным предприятиям, связанным с космосом. Мы побывали в Москве, в Питере, в Красноярске, в других местах. Военные были в нас очень заинтересо-

ваны. Совместно с войсками стратегического назначения мы выполнили интересную работу, позволившую решить ряд оборонных задач.

Леонид Леонов. «Русский лес»: «Русский народ выдвинул ряд мужественных учёных, защищавших зелёное достояние, хотя всегда у нас легко было прослыть бездельником и обывателем, вступаясь за лес... Люди эти неустанно внушили нашему обществу, что изобилие северных лесов не избавляет нас от бережного обращения с ними, потому что именно они делают дождь Украины; они говорили, что если дерево на севере становится ценностью лишь в виде бревна, то на юге оно неизмеримо ценнее, оставаясь живым; они убедительно доказывали, что пора в России завести какой-нибудь порядок в лесопользовании... Из всех работающих на нас машин лес — одна из самых долговечных, но труднее всех поддающихся починке...»

— Знаю, что учёные не очень любят «ходить во власть», но вам всё-таки пришлось. Я имею в виду кресло министра.

— Назначение я получил из-за своего спокойного характера. Работал директором Института, председателем Красноярского научного центра, стал депутатом Верховного Совета СССР, поэтому и оказался на виду. В Верховном Совете СССР был секретарём Комиссии по охране природы. Ещё работал заместителем председателя планово-бюджетной комиссии по лесному и лесохимическому комплексу. Масштабы работы, конечно, громадные, и решения приходилось принимать очень серьёзные. При М. С. Горбачёве началось реформирование государственной службы. Союзные министерства курировал Н. И. Рыжков. На уровне правительства решался вопрос о создании Гослеспрома. Я всё время выступал против, считал, что нельзя делать хозяевами леса тех, кто его рубит, потому что хорошо знал цели и задачи лесной промышленности — взять от леса как можно больше и как можно дешевле! В новом проекте всё было поставлено с ног на голову. Предлагалось ликвидировать Государственный комитет по лесному хозяйству и передать его функции Министерству лесной промышленности, то естьпустить «коzла в огород». Я же доказывал, что нельзя ликвидировать орган государственного управления лесами, обеспечивающий проведение в жизнь лесной политики, включая лесохозяйственную деятельность и рациональное лесопользование. Что же касается лесной промышленности, то она должна заниматься своим делом и использовать лесные ресурсы в рамках лесного законодательства.

Леонид Леонов. «Русский лес»: «Лес приближает море, и сам как море, и корабли тучночиуту его зелёных причалов... но стучит топоришко, и воздушные транспорты влаги плывут транзитом через нашу страну, не задерживаясь на разрушенных полустанках. С другой стороны, представьте себе грозное будущее избыточно влажной и не имеющей достаточного стока северной равнины, когда с неё уйдут леса и усилятся затопление и, значит, — натиск вечной мерзлоты, так как под моховой тундрой шубой солнце не успевает прогреть землю. Должен, кстати, уведомить вас о существовании теории, когда северные леса являются заслоном нового ледникового периода».

— Помню вашу статью в «Правде». Там вы резко критиковали предлагаемую реформу лесного хозяйства.

— Ещё написал письмо Горбачёву, где изложил свою точку зрения. Я надеялся, что не отреагировать он не может, ведь в то время я уже был членом Академии наук. Помню, как состоялся последний бесполезный разговор в Совете Министров, и я дал себе слово больше не ездить в Москву — всё равно никто не слушает! Написал краткую записку Н. И. Рыжкову о моём видении проблемы и взял билет в Красноярск. На следующий день, в субботу, Рыжков вызвал меня к себе. Проговорили мы с Николаем Ивановичем два часа. Он спрашивал о работе Института, о «Русском лесе» Леонида Леонова и о встречах с ним, о наблюдениях из космоса, о перспективах нашей области науки. В конце беседы я сказал, что подготовленное постановление — это ошибка, что надо создавать Комитет по лесу, в котором будет формироваться совершенно иное отношение к лесу — как к явлению, если хотите, национальной особенности русского характера.

— Этот разговор и определил вашу судьбу?

— Да. В тот же день состоялось совещание в Совете Министров СССР, где было объявлено, что Н. И. Рыжков принял моё предложение о создании Комитета по лесу и сразу же поручил в течение недели подготовить все необходимые документы, в основу которых положить мою записку. А вечером я улетел в Красноярск, не подозревая, что через месяц мне суждено переехать в Москву. Думал иначе: мэр сделал свое дело, мэр может спокойно удалиться в свою Сибирь.

— Логика руководства понятна: предложил, вот и осуществляем!

— Я полетел в командировку в Германию, и вдруг сообщение — меня назначают председателем Комитета по лесу. Вот, думаю, «попался»! В Красноярске у меня всё налажено — работа, друзья, институт, ясное будущее, а тут абсолютно новое дело, к которому я, честно говоря, вовсе не готов. Решил отказаться. Прилетел в Москву, встретился с Рыжковым, объяснил, почему не могу согласиться. Он в ответ: предложение ваше принято, надо выполнять, а изменить решение он не может, так как его принял сам Горбачёв. Утром назначили с ним встречу. Прихожу к девяти утра, мне сообщают, что встреча перенесена на одиннадцать. Иду в гостиницу «Россия», благо она рядом, и тут же звонок: немедленно в Кремль, Михаил Сергеевич ждёт! Вхожу... Он сразу: «Готов?» Я в ответ: хочу остаться в Красноярске, там наука, большие дела. Он перебивает: сам написал, а теперь кусты?! Достаёт папку и показывает мои материалы, мол, предлагаете, а кто делать будет?! Я вынужден был согласиться. Всё-таки Горбачёв умел убеждать людей, взывая к их гражданской совести.

— И вы приняли его условия?

— Сначала поставил свои. Во-первых, заместителей подбираю сам. Во-вторых, создаю



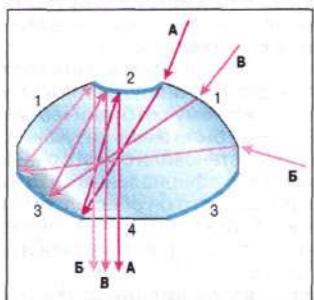
Обсуждение совместных исследований boreально-лесных лесов с профессором Басом в университете г. Вагенинген. Голландия, 2005 год.

Исследовательский центр на правах института, где будет собираться вся информация о лесе. В-третьих, получаю прямой выход в мир в плане международного сотрудничества, без согласований с Минсельхозом, через который ранее осуществлялось взаимодействие с другими странами. Все мои условия М. С. Горбачёв принял, сказал, что теперь сам много ездит по миру, и если в стране, куда он собирается, есть хотя бы три дерева, то я должен представлять ему план по научно-техническому сотрудничеству. Кстати, его предложение было очень разумным. Буквально за год мы восстановили связи с очень многими странами, и его официальные визиты нам очень помогали. Всё, что он обещал, было выполнено. Говорю об этом, потому что сейчас горбачёвские времена стараются преподносить только в чёрном цвете.

— То было время, когда делали ставку на учёных. В правительство пришли академики — Лавёров, Абалкин, Шаталов, Исаев, много докторов наук. По-вашему, это было правильно?

— Мне трудно судить. Могу сказать только о себе. Руководил я недолго, но за это время удалось создать не просто Комитет по лесу, а Комитет по лесной науке и технике. И для нашей страны это, считаю, правильно. Лесу в XXI веке нужна наука. Мы разработали концепцию развития лесного хозяйства страны, прописали приоритеты, проблемы, задачи. Эта концепция и сейчас не утратила своего значения и используется для совершенствования управления лесами страны, но уже с учётом иных социально-экономических отношений и надвигающихся глобальных климатических изменений. Но лес остаётся лесом, и его значение как важнейшего компонента биосферы и возобновляемого природного ресурса невозможно переоценить.

Придёт время, и в нашей стране поймут, что лес — это не только древесина и иная лесная продукция. Лес — это наша гордость, наша духовность, наша жизнь, наше будущее. И я горжусь своей профессией лесовода и благодаря судьбе за причастность к изучению и сохранению лесов России.



ЛИНЗА С БОКОВЫМ ЗРЕНИЕМ

На Промышленном форуме, проходившем в этом году на ВВЦ, была представлена видеокамера, которая «видит» пространство вокруг себя. Такой способностью она обязана необычному объективу, созданному в Московском государственном университете геодезии и картографии (МИГАиК).

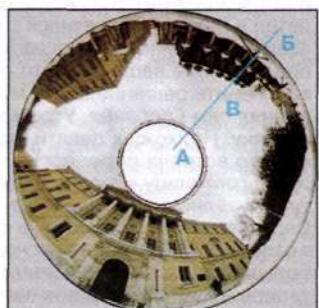
Объектив, представляющий собой моноконструкцию (в отличие от «рыбьего глаза», состоящего из десятка с лишним линз), имеет четыре поверхности: первая — сферическая преломляющая, вторая и третья — сферические отражающие (зеркальные), четвёртая — плоская. В результате на выходе получается кольцевое изображение (фото справа), а не сплошное, как при съёмке объективом «рыбий глаз» (фото слева). По специальному алгоритму это изображение в компью-

тере можно преобразовать в прямоугольную панораму 360 градусов (фото внизу), постепенно увеличивая длину пикселей от нижних областей к верхним.

«Мёртвая зона» над объективом составляет 20–30 градусов. Такие характеристики определяют очень широкую область применений панорамной линзы. В первую очередь это системы визуального контроля закрытых полостей: внутренних поверхностей труб, колодцев, шахт; с ее помощью легко обнаружить дефекты и повреждения стенок, коррозию и т.д. Линзой можно оборудовать системы обнаружения и измерения координат импульсных целей, например взрывов или факелов ракет. Может пригодиться панорамная линза и в системах ориентации космических аппаратов по звёздам и Солнцу.

ТОГДА МЫ ИДЁМ К ВАМ!

Большие (даже очень большие) информационные табло и экраны уже несколько лет делают, используя в качестве источников света вместо миниатюрных лампочек светодиоды. Они исключительно надёжны и экономичны. Такие экраны хорошо знакомы жителям крупных городов по всему свету. Их яркое свечение отлично видно практически при любой погоде. И только когда солнце светит прямо на экран, разобрать изобра-



жение на нем становится трудно. Можно увеличить яркость экрана, но в этом случае возрастут расходы на детали и электроэнергию.

Инженеры одной из московских компаний, занимающиеся разработкой и эксплуатацией источников света, предложили более простой выход — экран нужно поставить на вертикальную ось и просто слегка отворачивать от прямого солнечного света. Довольно быстро идея получила развитие. Большую свето-диодную панель решили смонтировать на подъемной платформе, установленной на автомобиле. В таком варианте удается не только «спрятаться от солнца», но и использовать экран мобильно. Его можно перевезти и установить как информационное табло в местах обездов и около ограждений строек, в местах массовых гуляний, да везде, где нужно обеспечить доступ большого количества людей к оперативной информации. Такой рекламно-информационный фургон по габаритам не отличается от обычного

городского развозного грузовичка.

В кабине машины размещены компьютер и пульт управления экраном. Вся система работает под управлением стандартной программы Windows Media Player. Загрузка изображения занимает несколько секунд. Первые такие машины уже появились на улицах Москвы.

ВСЁ ДО ПОСЛЕДНЕЙ ШЕПКИ

На Княжпогостском заводе древесно-волокнистых плит (ДВП) в Республике Коми начался выпуск материала, названного «софтборд». Он относится к классу мягких ДВП, которые уже широко применяются в Европе как эффективный тепло-изоляционный материал.

Из софтборда делают плизы шириной до 1,2 м и длиной до 3 м. Это дает возможность использовать их в промышленном каркасно-панельном домостроении. Новый материал изготавливают практически полностью из древесины хвойных пород, хотя допускаются небольшие добавления лиственной древесины.

В процессе изготовления плит древесину специальным образом измельчают

на длинные тонкие волокна и затем обрабатывают в водной среде под давлением при температуре 130—180°С. Потом её прессуют, причем никакие синтетические склеивающие субстанции не используются — плиты сохраняют прочность и форму исключительно благодаря смолам, содержащимся в самой древесине. Помимо этого, ценность технологии в том, что в дело идет всё дерево, включая мелкие сучки, хвою, опилки и стружки. Отходы обработки древесины, которые раньше сжигали или складировали в отвалы, теперь могут быть переработаны на замечательный строительный и отделочный материал. Если же использованные плиты нужно утилизировать, то и с этим не возникает проблем — их перерабатывают методом простого компостирования.

Софтборд не подвержен усадке, благодаря высокой пористости (объем пустот в массе плиты достигает 88%) он прекрасно держит тепло и препятствует распространению шума. В то же время материал «дышил», то есть обладает хорошей паропроницаемостью, благодаря чему из внутренних помещений легко удаляется бытовая влага.





● ИЗ ИСТОРИИ КНИЖНОГО ДЕЛА

ИСКУССТВО ПЕРВОЙ БУКВЫ

А. ДОМБРОВСКИЙ (г. Тула).

Находившееся в пределах Великого Новгорода Юрьевское Евангелие (о его возникновении рассказывалось в предыдущем номере журнала) имело огромное влияние на местную школу украшения рукописей. Более того, эта книга вправе быть названа предвестницей нового стиля: именно в новгородских книгописных мастерских XII столетия в рисунке буквниц появились первые звери и птицы, опутанные лентами и ремнями.

ЗВЕРИ В РЕМНЯХ

Разнообразные существа изображались одной линией и плавно переходили в плетёный узор, как в буквах «утринца Фе-

Страница рукописи XV века («Псалтирь с последованием»), хранящаяся в Троице-Сергиевой лавре, демонстрирует образцы письма — полуустав, скоропись и вязь.

одора». Однако понемногу в них начинала преобладать декоративность. Ремни завязывались в замысловатые узлы, звери свивались шеями и хвостами, переплетались лапами и крыльями, одно животное появлялось на свет из пасти другого... Странные формы этих напряжённых и беспокойных созданий побудили русского учёного XIX века Ф. И. Буслаева объединить их под общим названием «чудища», а за новым орнаментом закрепилось определение тератологический (от греческого тераς — чудище, чудовище).

Книжный убор новгородского пошиба оказался столпом привлекательным, что в XIII—XIV столетиях широко распространялся по всему русскому Северу — от Пскова до Устюга Великого. От рукописи к рукописи орнамент буквниц становился всё сложнее, рисунок выполнялся всё искуснее, звери всё больше и больше терялись в плетениях. Казалось, чем сильнее они старались высвободиться из пут, тем глубже в них увязали. В одном инициале мастер помещал порой до десятка «чудовищ». Контур буквы стал настолько размываться дробным узорочьем, что её фон приходилось раскрашивать, чтобы облегчить чтение. В Новгороде для этого

Угловатый орнамент тератологических букв из напоминает плетение из бересты, распространённое на русском Севере. Буквы «Б» и два варианта «В». Евангелие, 1393.

использовали серо-синие и голубые тона, в Пскове синие соперничали с зелёными, в Рязани предпочитали только зелёные.

Что же в этих рисунках имелось такое, что делало их близкими именно славянской душе? Ведь ни латинские, ни греческие манускрипты подобных инициалов не знали. Ф. И. Буслаев находил, что рвущиеся из ремней звери новгородских рукописей «напоминают о бедах монгольского нашествия». Известный палеограф В. Н. Щепкин в красках этих букв (красная, жёлтая и чёрная) усматривал «напоминание о зареве пожаров». Но вряд ли эти суждения можно распространить на весь тератологический стиль: ведь в «звериных» буквицах встречается немало и простодушных, и откровенно комичных персонажей, а помимо «огненного» колорита художники пользовались и другими красками. Скорее всего, отмечает Ф. И. Буслаев, «русская фантазия, ограниченная узкими пределами строгого стиля иконописи, находила для своих капризов желанный простор во всех этих затейливых орнаментах, ласкающих зрение наших предков игрой линий и гармонией тонов».

В XIII веке кроме многочисленных драконов и змей, птиц и собак, медведей и зайцев в очертания тератологических букв стали включать фигуру человека. Однако, в отличие от условного, лаконичного рисунка зверей, человек изображался с большими подробностями и меньше был связан с орнаментом. Если звери всё сильнее увязали в плетёных силах, то человек, напротив, из них выбирался. На это ушло почти столетие. Только в XIV веке, в период высшего расцвета «звериного» стиля, человеку удалось окончательно отделиться от орнамента. Страницы рукописей наполнились буквицами, не только составленными из отдельных фигур, но и выполненными в виде многолюдных жанровых сцен.

«САМ ЕСИ ТАКОВ!»

Нельзя сказать, что персонажи русских заглавных букв служили для пояснения текста — чаще бывало наоборот.

Постепенное превращение «чудищ» в ремни порой можно наблюдать на страницах одной рукописи. Буквы «С», «Б» и «Ж». Псалтирь, 1296.



Ещё В. В. Стасов в конце XIX века заметил, что в инициалах, «кроме редких исключений, очень мало христианского, религиозного элемента». Это особенно бросается в глаза, когда художник, вопреки пословице «Бог дал попа, чёрт — скомороха», неожиданно помещает последнего в виде озорной буквицы в начало библейского текста. И не только помещает, но и приписывает на поле красными чернилами напутственное слово: «гуди гораздо» (играй хорошо), как это сделано в Евангелии 1358 года.

Другой пример подобного рода — буква «Р» на странице Писания, изображающая потешную сцену в бане: человек, облачённый в одежду, опрокидывает себе на голову банную шайку. Рядом дано пояснение: «обливается водою». Стол же невероятным кажется рисунок склонившегося над костром мужика в богослужебном Требнике. «Морозъ, руки греТЬ» — гласит киноварная приписка, комментируя неожиданный сюжет заглавной «Б». Встречаются буквицы в виде бражника с чаркой в руке и заплетающимися ногами, охотника, закалывающего дичь, мужика, ломающего перед читателем шапку...

Начиная с XIII века нечто подобное можно обнаружить и на страницах латинских манускриптов. Комичные персонажи, заселившие пергаменные поля Библии-вульгаты и других католических книг, получили на Западе название *дролери* (от французского *drôleries* — дурачества) или *гротески* (*grotesque* — причудливый, затейливый). Но, во-первых, дролери не так тесно были связаны с инициалами, а во-вторых, юмор западных средневековых рукописей принципиально отличался от юмора рукописей славянских. В «дурачествах» европейских





Видимо, осознавая, что ему здесь не место, гусляр готов убежать с рукописной страницы. Буква «В». Евангелие-апракос. Великий Новгород, 1358.



Помимо комичности ситуации (одетый человек окатывает себя водой) ещё баня служила символом низкого, «кромешного» мира. Буква «М». Евангелие. Великий Новгород, 1355.

иллюминаторов преобладали, как пишет академик Д. С. Лихачёв, «разного рода уродства и невероятности: рука, переходящая в ногу, перекрученная (или завязанная узлом) шея человека, соединённый с человеческой рукой заяц, вырастающее из головы крыло... причудливые и жуткие гибриды людей, птиц, змей, музыкальных инструментов и т. д.».

Славяне находили смешное в другом: на Руси издавна не упускали случая подтрунить над тем, что считалось общепризнанной нормой. Здесь ценили искусство неожиданно выставить оборотную сторону привычного явления. Недаром излюбленным трюком скоморохов было

Перебранку рыбаков художник запечатлел на века. Буквица «М». Фроловская Псалтирь. Великий Новгород, XIV век.

Узорные буквы балканского типа плелись из тонких длинных ремней, поэтому такой орнамент назывался также жгутовым. Буква «К». Евангелие. Москва, 1480-е годы.



выворачивание овчины мехом наружу или надевание шапки задом наперёд. Так и в рукописной буквице «Д» вместо фигуры царя Давида с арфой в руках нередко изображали скомороха с гуслями на коленях.

Тот же приём снижения высокого смысла превращал в забаву букву «М» в образе двух «рыбаков», тянувших невод с уловом. Этот сюжет с давних пор пользовался успехом при украшении священных текстов, напоминая о призвании Иисусом братьев Симона (Петра) и Андрея, бывших ловцами рыбы. «Идите за Мною, — сказал им Христос, — и Я сделаю вас ловцами человеков» (Мф. 4, 19). Рисунок из Фроловской Псалтири XIV века в деталях следует канону, однако его евангель-

скому подтексту полностью сведён на нет написанным над персонажами диалогом. «Потяни, корвин сынъ», — ворчливо выговаривает один рыбак другому, имея в виду провисшие мрежи. «Самъ еси таковъ», — огрызается тот через плечо.

В современном сознании с трудом укладывается подобное смешение жанров, однако для сознания средневекового в этом не было ничего предосудительного. Высокий и низкий миры хоть и соприкасались на книжной странице, но отнюдь не смешивались. В комичных буквицах Святого Писания не было ни насмешки, ни кощунства над священным словом: пародия выставляла нелепым вовсе не текст

— она вскользь, мимоходом подвергала осмеянию устоявшиеся нормы украшения рукописей. Этот смех был не над сутью, а над формой — «над наружным, кажущимся, механическим», поясняет Д. С. Лихачёв. Неслучайно подобные эксперименты не вызывали отторжения ни у церковных властей, ни у благочестивых заказчиков. Иначе от такой «крамолы» в веках не осталось бы и следа.

ИНОЗЕМНЫЕ ВЛИЯНИЯ

В конце XIV столетия «чудовища» постепенно начинают исчезать из заставок и буквниц, а плетения приобретают правильные

геометрические формы. Отныне окружности рисуют исключительно циркулем, а стороны прямоугольников и ромбов проводят по линейке. Фон между тонкими лентами заливают яркими красками и украшают белыми точками — «жемчужинами».

Безудержная фантазия и напряжённая экспрессия в изображении животного мира уступили место холодной рассудочности и лаконичности нового стиля. Живая пульсация сменилась симметрией и чётким ритмом, декор упростился и стал строже. Аскетизм затронул не только его формы, но и колорит: как никогда, в это время распространились инициалы, рисованные одной киноварью. Эти новые веяния зародились в книгописных мастерских Болгарии и Сербии и попали на Русь в произведениях юнославянской книжности, поэтому геометрический орнамент конца XIV — начала XVI века принято именовать балканским.

Почти одновременно со сдержанным балканским убором в русскую книгу возвратились пышные византийские расцветильные мотивы. Новую волну «византизма» отличали насыщенные краски и изысканный узор стилизованных побегов, тщательная прорисовка и избыточность деталей, обилие творёного и листового золота в украшении букв. В формах и колорите заставок и буквниц воссоздавались торжественный дух и парадное великолепие греческих манускриптов, расписанных в царградском императорском скриптории. Недаром и в Москве новый орнамент встречается лишь в самых роскошных рукописях, изготовленных по заказу знатнейших особ. В отличие от старого византийского стиля, бытавшего на Руси в XI—XIII веках, он назван нововизантийским и служил для украшения буквниц до середины XVI века.

В XVI столетии в рисунок заставок, а вскоре и заглавных букв стал проникать растительный орнамент, непохожий на греческий. Это были сложные переплетения стеблей и причудливые изгибы листьев, фантастическое смешение цветов, бутонов, конусовидных шишек и маковых головок с чётко очерченным контуром. Такой орнамент получил название старопечатный, так как широко стал известен по изданиям Ивана Фёдорова и его по-



Самые пышные буквицы нововизантийского стиля встречаются в рукописях времён Ивана Грозного. Буква «Е». Апостол служебный. Москва, середина XVI века.



Феномен старопечатного стиля в рукописной книге: перо художника имитирует рисунок резцовой гравюры на меди. Буква «П». Евангелие XVI века.

следователей. Однако заставки и буквицы знаменитого фёдоровского Апостола 1564 года восходят к убранству рукописной книги начала XVI века. Туда же этот вид декора попал с Запада. Европа к тому времени уже более полувека была знакома с печатным прессом, гравированные листы немецких и голландских мастеров вдохновляли и русских изографов книги. Воспроизводя при помощи пера и кисти мотивы западной гравюры, старопечатные буквицы русских рукописей видом своим напоминали раскрашенные оттиски. Детали декора изображались на чёрном фоне, а чтобы подчеркнуть их объём, в рисунок вносили характерные штрихи, очень похожие на те, что оставляет на поверхности медной пластины резец гравёра.

ФЕОФАН ГРЕК И АНДРЕЙ РУБЛЁВ

Неудивительно, что, располагаясь на пути «из варяг в греки», Древняя Русь испытывала культурные влияния и Востока, и Юга, и Запада. Однако откуда бы ни приходил художественный образец, попав в русские пределы, он настолько перерабатывался, что становился истинно национальным явлением. Так, в рукописях Кирилло-Белозерского монастыря балканский по происхождению орнамент расцвечивался в синие, зелёные и жемчужно-серые тона — краски небес, лесов и озёр русского Севера. Причудливые растения инициалов, гравированные в конце XV века немецким мастером Израелем ван Мекенемом, в начале XVI столетия гармонично вплелись в рисунок книжных заставок и буквниц, вышедших из мастерской



Под кистью Феофана Грека рождаются существа непокорные, суровые, не ведающие жестости. Буквы «В», «С» и «В» из Евангелия Кошки. Москва, 1390-е годы.

Феодосия Изографа, сына прославленного иконника Дионисия.

Время пощадило и сберегло до наших дней, пожалуй, самый впечатляющий пример подобного переосмысливания чужеземного художественного опыта. Речь идёт о двух ярких московских рукописях — двух Евангелиях, созданных примерно в одни годы (конец XIV — начало XV века) и имеющих схожее убранство. Точное совпадение сюжетов некоторых заглавных букв позволяет предположить, что они копировались с общего образца, привезённого в Москву из Царьграда. Обе книги названы по именам стародавних их владельцев: боярина Фёдора Андреевича Кошки (известного дипломата и сподвижника Дмитрия Донского) и боярина Богдана Матвеевича Хитрова (оружничего царя Фёдора Алексеевича). Ни в одной из рукописей не упомянуты работавшие над ними художники, однако у исследователей на этот счёт имеется вполне сложившееся мнение.

Буквицы Евангелия Кошки были исполнены в мастерской Феофана Грека, которого Епифаний Премудрый упоминает не только как «живописца изящного во иконописцах», но в первую очередь «книги изографа нарочитого». Большая часть рисунков принадлежит руке либо самого мастера, либо кого-то из ближайших учеников, приехавших вместе с ним из Византии. То, что художник был «гречин», изображает его любовь к густым, насыщенным краскам, к энергичной лепке композиций, к нагнетанию внутреннего драматизма инициальных сюжетов. Обрамлённые по византийской традиции золотом буквы напоминают дорогие ювелирные украшения. Подобная утончённость и одновременно твёрдость в рисунке не имеют себе равных в русских рукописях. Исполнял их

греческий изограф редкого дарования, умудрённый опытом и не чуждавшийся смелых экспериментов.

В уборе Евангелия Хитрова, напротив, мы не найдём ни контраста красок, ни накала страстей в сюжетных сценках. Открытость, простота и мягкость рисунка заглавных букв выдают руку мастера русского и тоже весьма незаурядного. Большинство исследователей давно сошлись во мнении, что эту рукопись украсил Андрей Рублёв. «Если считать, что это был не он, — писал М. В. Аллатов, — то придётся допустить, что в Москве существовал в то время другой художник, похожий на него, как родной брат».

Исключительная одарённость обоих живописцев позволяет вести разговор не столько о различии их темпераментов или художественных приёмов, сколько о разнице греческого и русского мироощущений. Особенно она заметна при сравнении одинаковых буквниц. Иззелёна-чёрный поджарый дельфин из Евангелия Кошки, упруго изогнувшись по форме буквы «С», менее всего походит на добродушного обитателя морских просторов: голова хищной птицы с массивным клювом, суровый, исподлобья, взгляд, жёсткие завитки не то плавников, не то всклокоченной шерсти. Греческий изограф, несомненно, изобразил животное свирепое и мятеожное.

Совсем иное дело — дельфин из Евангелия Хитрова. Несмотря на простые очертания, его мягкую фигуру нежно-голубого цвета весьма трудно удержать взглядом. Формы рублёвского дельфина на удивление текучи — это никакой не морской зверь во плоти, а скорее лёгкий всплеск лазурной волны, на излёте сложившийся в образ дельфина. Под кистью русского изографа животное органично растворилось в родной стихии.

Несколько евангельских инициалов Феофан Грек изобразил в виде ожесточённого противоборства хищников: дракона и птицы, дракона и змеи, двух змей... Исход поединка змеи и сокола, соединившихся в



Звери в буквницах Андрея Рублёва исполнены кротости, гармонии с миром и чуткого внимания друг к другу. Те же буквы (что и вверху) из Евангелия Хитрова. Москва, начало XV века.

букву «В», можно назвать уже предрешённым. Змея играющи обхватила упругим кольцом птичье горло и снисходительно, с улыбкой победителя взирает на свою жертву свысока. Взгляд сокола затуманился, он беспомощно топорщит крылья и судорожно хватает воздух раскрытым клювом... В подобной сцене, исполненной Андреем Рублёвым, мотива борьбы нет и в помине. Обхват змейёй шеи сокола выглядит как дружеское объятие, поэтому исследователь сравнил их поведение с миролюбивой игрой зверей, выросших в одной клетке.

Но ярче всего рублёвское «люборас-смотрение» отразилось в буквице рукописи Хитрово, у которой нет аналога на страницах рукописи Фёдора Кошки. Это заглавная «В», образованная фигурками голубой цапли и зелёной змеи. Только на первый взгляд может показаться, что, выгнув шею, цапля занесла над змейёй смертоносный клюв, а змея в ответ изготавливается к обороне. Наделе, как пишет исследователь Г. И. Вздорнов, «цапля не рвёт попавшегося ей врага, не выклёвывает ему глаза: наклонившись, она пристально всматривается в змею, а змея, приподняв голову, открыто и без тени страха всматривается в цаплю». Каждый из них доверчиво, будто в собственное отражение, заглядывает в другого, стараясь отыскать в нём знакомые черты...

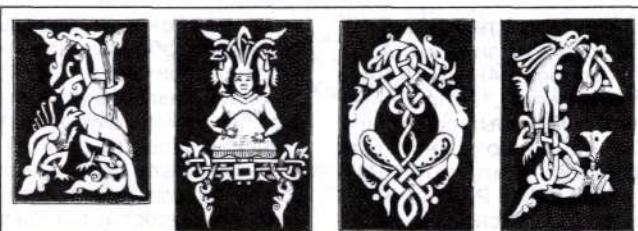
Этот маленький рисунок на пергаменном поле средневековой русской рукописи вместила в себя столько мудрости и милосердной любви, сколько не найдётся в ином живописном полотне.

Пятьсот лет спустя, во второй половине XIX столетия, в русском обществе стал возрождаться интерес к седой старине. Это было время активных археологических раскопок, публикаций неизвестных памятников древнерусской литературы, изучения творчества древних зодчих и живописцев. Увлечение русским Средневековьем не преминуло сказать и на рисунке инициальных букв. В 1890-е годы в словолитне А. С. Суворина было изготовлено несколько любопытных гарнитур, применявшихся в оформлении журнала «Исторический вестник». Интересны книжные работы художников Виктора Михайловича Васнецова («Песнь о вещем Олеге» А. С. Пушкина, 1899) и Ивана Яковлевича Билибина



В молчаливом созерцании, не отводя взгляда, цапля и змея замерли друг против друга. Заглавная буква «В» из Евангелия Хитрово. Москва, начало XV века.

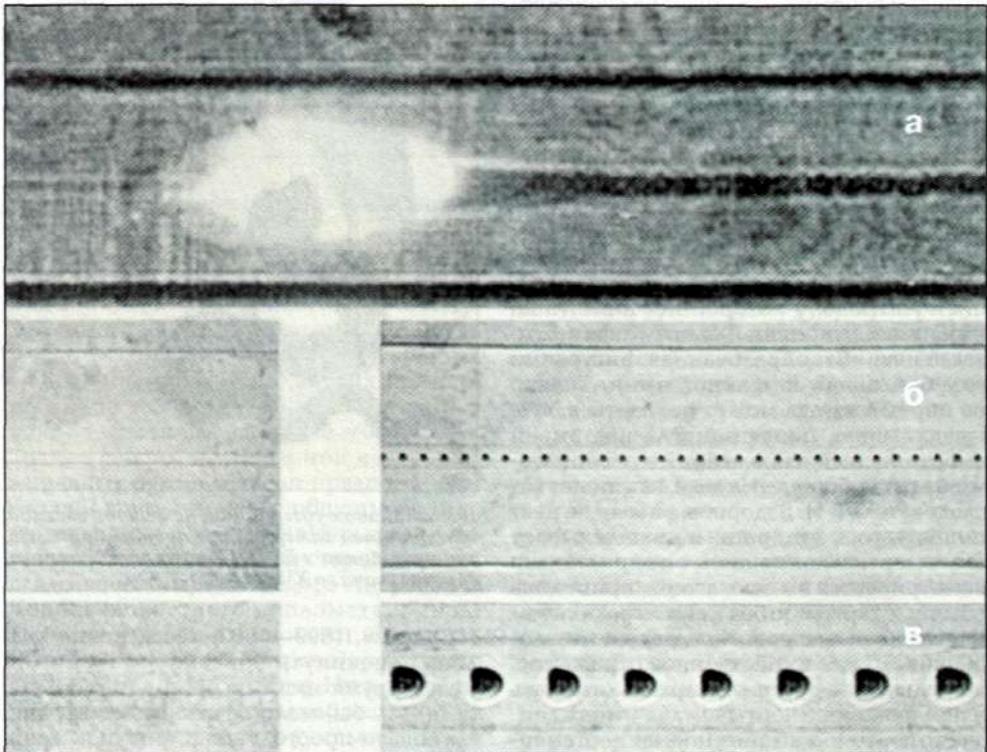
(«Сказки», 1899—1902). Последнему удалось перекинуть поистине живой мост между двумя эпохами, органично сочетав, казалось бы, мало сочетаемые явления: грубовато-простодушный рисунок древнерусских буквниц и рафинированный колорит стиля «модерн».



В рисунках типографского шрифта XIX века использованы геральдические мотивы рукописных буквниц XIII—XIV столетий. Словолитня А. С. Суворина. Санкт-Петербург, 1894.



Буквицы русских народных сказок — вдумчивая стилизация художника И. Я. Билибина. 1899—1902.



СВЕТ РАЗРУШАЕТ СВЕТОВОДЫ

Исследователи Института общей физики им. А. М. Прохорова РАН (ИОФ РАН) и Института теплофизики экстремальных состояний Объединённого института высоких температур РАН (ИТЭС ОИВТ РАН) изучили природу опасного явления разрушения волоконных световодов и создали устройство для защиты волоконных линий связи.

Разрушение волоконного световода происходит под действием оптического излучения, если его интенсивность превышает некое пороговое значение (более $1 \text{ МВт}\cdot\text{см}^{-2}$) вследствие возникновения оптического разряда. Впервые это явление было описано в 1987 году. Оптический разряд в волоконном световоде возникает, если в него ввести лазерное излучение достаточно высокой интенсивности и некоторый отрезок

этого световода нагреть каким-либо образом до температуры примерно 1000 К. В области нагрева появляется белое или голубоватое свечение, и светящаяся область начинает двигаться к источнику лазерного излучения со скоростью порядка 1 м/с. Температура свечения в первом описанном эксперименте была оценена в 5400 К, но может быть и существенно выше, а давление составляет более 10^4 атм. В сердцевине световода после пробегания «звёздочки» свечения чаще всего образуются полости (или пузыри) размером несколько микрометров (10^{-6} м), которые могут сливаться в один длинный капилляр. При этом волноводные свойства световода полностью нарушаются. Таким образом, если не принимать никаких мер, будет разрушен весь участок световода от точки инициирования разряда до

Распространение оптического разряда по волоконному световоду (а); видна не только светящаяся плазма, но и изменявшаяся структура сердцевины световода после процесса распространения оптического разряда (б, в — разное увеличение).

лазера, то есть и метры и километры волоконной линии связи.

Физики ИОФ РАН и ИТЭС ОИВТ РАН определили, при каких мощностях лазерного излучения это явление не опасно для волоконных систем. Они обнаружили, что в широком диапазоне лазерного излучения спектр плазмы оптического разряда близок к спектру излучения абсолютно чёрного тела. Температура разряда может достигать 10 000 К при интенсивности лазерного излучения около $3 \text{ Вт}/\text{см}^2$. Основным физическим механизмом распространения оптического разряда является механизм теплопроводности.

Российские исследователи впервые наблюдали принципиально новый режим распространения оптического разряда в волоконных световодах, который реализуется при повышенных интенсивностях лазерного излучения — порядка 30 Вт/мкм². Этот режим отличался на два порядка большей скоростью распространения — 3 км/с. По

мнению авторов, он близок к детонационному.

На основе полученных данных учёные создали устройство для защиты волоконных линий связи от распространяющегося оптического разряда. Оно представляет собой отрезок волоконного световода, при распространении по которому оптический разряд испытывает увеличенные потери энергии,

вследствие чего останавливается. На этом «защитном» отрезке световода толщина его оболочки меньше, чем в остальной части. Таким образом, оболочка световода в «ослабленном» отрезке разрушается под действием развивающихся в его сердцевине давления и температуры, и процесс распространения оптического разряда останавливается.

ПРИКЛЮЧЕНИЯ ШЕРСТИСТОГО НОСОРОГА

Сотрудники Института прикладной экологии Севера (г. Якутск) начали исследования уникальной находки — туши шерстистого носорога, обнаруженной в Нижеколымском улусе. Замороженную тушу древнего животного нашли летом 2007 года золотодобытчики. Это первая находка шерстистого носорога на территории России. Ранее сильно мумифицированные останки двух таких ископаемых животных были найдены на Украине в 1907 и 1927 годах. Однако нынешняя находка куда более ценная — в вечной мерзлоте туша сохранилась гораздо лучше.

Предположительно возраст шерстистого носорога 25—30 тысяч лет. Сотрудники Института прикладной экологии Севера предполагают провести палеонтологические и микробиологические исследования останков, которые помогут определить, чем питалось животное, как

дышало, как двигалось. Фактически это будут новые данные о шерстистом носороге, благодаря которым палеонтологи надеются узнать, как расположены его мягкие ткани и мышцы, уточнить высоту тела, ведь до сих пор они имели дело только со скелетами этих животных.

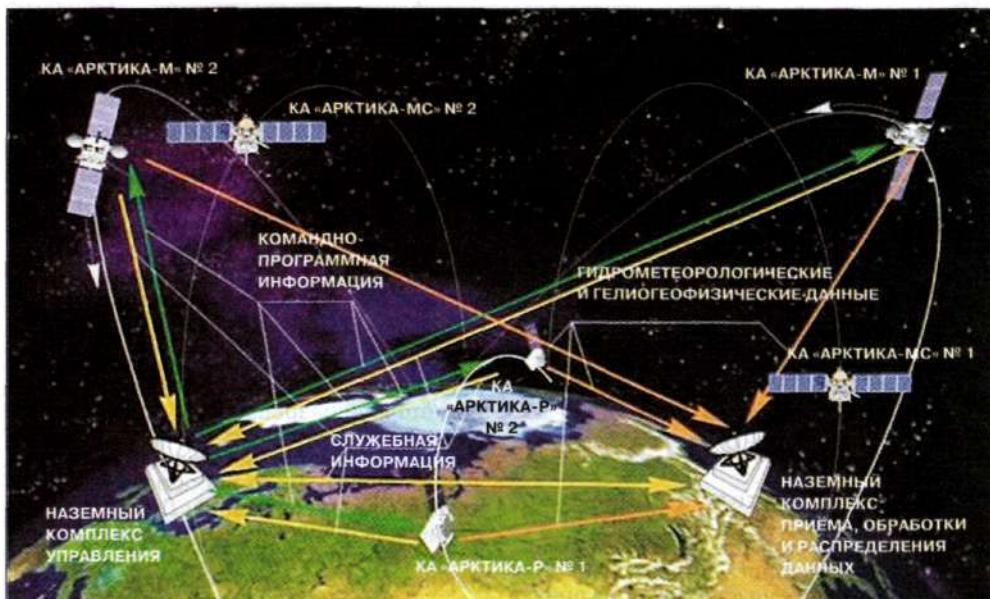
Затем останки носорога, скорее всего, направят в Японию для скани-

Полный скелет с двумя рогами (единственный в России и мире) шерстистого носорога из местонахождения Черупча. Экспонируется в Музее геологии АН Республики Саха (Якутия).

рования внутренних органов на томографе: наша страна не располагает томографами с достаточной разрешающей способностью для исследования таких больших животных. А вот возможность анализа ДНК образцов тканей шерстистого носорога палеонтологи ставят под сомнение. Дело в том, что найденная прошлым летом туша ископаемого животного в сентябре 2007 года была похищена неизвестными. И лишь полгода спустя, 8 марта 2008 года, она была обнаружена милицией на 19-м километре трассы Черский — Билибино. Таким образом, остаётся неизвестным, как всё это время хранилась уникальная находка. В случае её разморожения ДНК тканей не сохранилась. Между тем анализ ДНК позволил бы определить, какому из современных видов носорогов найденное древнее животное наиболее близко и на каком этапе и как произошло разделение видов от одного общего предка. Правда, ещё есть надежда выделить ДНК из шерсти животного.

Кандидат химических наук
Т. ЗИМИНА.





РОССИЯ БУДЕТ НАБЛЮДАТЬ ЗА АРКТИКОЙ ИЗ КОСМОСА

После многолетнего перерыва Россия собирается возобновить метеорологические наблюдения за арктическим регионом со спутников. Сейчас метеорологические данные получают в основном от зарубежных геостационарных спутников, которые расположены над экватором и поэтому малоэффективны для сканирования высоких широт. Свои собственные метеоспутники Россия утратила и практически прекратила сбор данных о состоянии окружающей среды в Арктике.

Новую космическую систему «Арктика», в которую войдут пять спутников, специалисты НПО им. С. А. Лавочкина и Росгидромета рассчитывают запустить в 2010 году. Два работающих на высокоэллиптических орbitах метеорологических спутника «Арктика-М» будут непрерывно

следить за изменениями погоды в арктическом регионе и своевременно оповещать о развитии стихийных бедствий и природных аномалий. Эта информация важна для обеспечения безопасности полётов над приполярными территориями и через Северный полюс. Радиолокационный спутник «Арктика-Р» сможет отслеживать ледовую обстановку, что необходимо для проводки судов по Северному морскому пути и в устьях великих сибирских рек. Он же поможет в разведке нефти, газа и других полезных ископаемых. Наконец, два спутника связи «Арктика-МС» будут обеспечивать телефонную связь, телевизионную и радиопередачу в FM-диапазоне в арктическом регионе, в том числе для морских и воздушных судов.

В системе «Арктика» предполагается использовать опыт создания спутников для

Космическая система «Арктика» обеспечит постоянное наблюдение (мониторинг) приполярной области.

гидрометеорологии и дистанционного зондирования Земли на базе космических платформ типа «Навигатор» (разработка НПО им. С. А. Лавочкина) и «Экспресс» (разработка НПО прикладной механики им. М. Ф. Решетнева). Все спутники будут изготавливаться из отечественных комплектующих с использованием российских приборов.

На реализацию новой космической системы потребуется до 30 млрд рублей. В будущем проект может стать самоокупаемым.

Российский проект, который проводится в рамках Международного полярного года 2007–2008, получил поддержку от Всемирной метеорологической организации.

**Кандидат
биологических наук
Н. МАРКИНА.**

НЕЙТРОН РАССКАЗЫВАЕТ О ВСЕЛЕННОЙ

Исследователи Института ядерной физики им. Б. П. Константинова РАН (ПИЯФ РАН, Санкт-Петербург) получили некоторые под-

тверждения рабочей гипотезы зарождения и строения Вселенной.

Новые измерения времени жизни нейтрона, выполненные с большой точностью (0,1%), как считают авторы исследования, устраниют имевшиеся ранее противоречия и дают совпадение с предсказаниями Стан-

дартной Модели. Кроме того, полученное значение времени жизни нейтрона «лучше описывает процесс первичного нуклеосинтеза при формировании Вселенной». Об этом рассказал на одном из заседаний президиума РАН доктор физико-математических наук Анатолий Серебров (ПИЯФ РАН).

Напомним, что под Стандартной Моделью элементарных частиц сегодня понимают теорию, описывающую электромагнитное, слабое и сильное взаимодействие всех элементарных частиц и то, как образуется материя, из которой состоит Вселенная.

Новые данные о времени жизни нейтрона, которое оказалось равным $878 \pm 0,8$ с, были получены в эксперименте с ультрахолодными нейтронами совместно с Объединённым институтом ядерных исследований (ОИЯИ, г. Дубна). Анатолий Серебров описал эксперимент следующим образом. Нейтронный ультрахолодный газ (нейтроны с исключительно низкой энергией 10^{-7} эВ) захватывается в ловушку (сферу с окном и горизонтальной осью для вращения) простым поворотом ловушки вокруг горизонтальной оси. В результате нейтроны с кинетической энергией меньшей, чем потенциальная энергия в гравитационном поле Земли, удерживаются в ловушке. Потом ловушка переворачивается отверстием вниз, нейтроны «вытекают» на детектор, и таким образом измеряется количество нейтронов, остававшихся в ловушке. Операция повторяется для разных времён удержания, и таким образом измеряется экспонента распада нейтрона.

Последующие измерения с магнитной ловушкой ультрахолодных нейтронов, также выполненные в ПИЯФ им. Б.П. Константинова РАН, дали тот же результат для времени жизни нейтрона ($878 \pm 1,8$ с), что и с гравитационной ловушкой.

В 2007 году с помощью ультрахолодных нейтронов были проверены также некоторые теоретические гипотезы о возможностях переходов нейтрона в так называемый зеркальный нейtron — гипотетическую частицу. Такие частицы рассматриваются в качестве кандидатов на тёмную материю во Вселенной. Как сообщил докладчик, эти экспериментальные проверки «в определённой степени закрывают такие гипотезы».

Анатолий Серебров также рассказал, что не решена ещё одна задача физики взаимодействия элементарных частиц — поиск электрического дипольного момента нейтрона. Электрический дипольный момент нейтрона может существовать только благодаря нарушению принципа инвариантности по

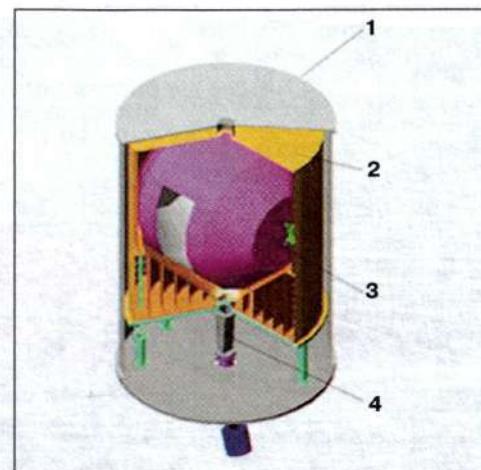


Схема установки для измерения времени жизни нейтронов: 1 — вакуумный объём; 2 — криостатируемый объём; 3 — гравитационная ловушка ультрахолодных нейтронов (УХН); 4 — нейtronовод УХН.

отношению к обращению времени. (То есть благодаря нарушению принципа, согласно которому любой физический процесс происходит точно так же, если его повторить через некоторый промежуток времени.) Проблема нарушения принципа инвариантности исключительно важна для нашего понимания мира здания, в частности того, как зарождалась Вселенная. Однако до сих пор электрический дипольный момент нейтрона не открыт, что обусловлено недостаточной точностью измерений, связанных с невысокой плотностью получаемого ультрахолодного нейтронного газа (УХН).

Значительное увеличение точности эксперимента может быть достигнуто с введением на реакторе ВВР-М в Гатчине нового высокointensивного источника УХН. Проект такого источника предполагает использование сверхтекучего гелия при температуре 1,2 К. Ультрахолодные нейтроны, рождающиеся в сверхтекучем гелии, имеют весьма высокий выход благодаря очень высокой прозрачности этой квантовой жидкости для нейтронов низких энергий. Расчёты показывают, что при реализации проекта вполовине реально получить плотность УХН $\sim 3 \cdot 10^3$ н/см³, то есть в 100—500 раз больше, чем в настоящее время. Это, по мнению российских физиков, будет лучший в мире источник ультрахолодных нейтронов.

К И Т О В Ы Е С Т Р А С Т И

Российские экологи и океанологи опасаются, что сахалинские серые киты могут исчезнуть в любой момент. Несмотря на то что

с 1986 года Международная китобойная комиссия (МКК) ввела запрет на коммерческий китовый промысел, угроза благополучию и даже

существованию отдельных видов китов остаётся вполне реальной.

Охотско-корейская популяция серых китов в западной части Тихого океана насчитывает всего около 100



Сахалинские серые киты находятся на грани исчезновения. Фото Фонда дикой природы.

особей. В летне-осенний период они отправляются к прибрежному участку Охотского моря у берегов северо-восточного Сахалина, где интенсивно питаются перед зимовкой. Однако начиная с 1999 года часть китов обнаруживают признаки истощения, что, по мнению экологов, связано с физиологическим стрессом из-за антропогенного воздействия. Животные испытывают беспокойство в регионе летнего откорма, на зимовках и в пути — вовремя миграции.

В последние годы особую опасность для китов представляют нефтегазовые промыслы: шум от сейсмической разведки, вертолётов и платформ, частое движение судов, возможные разливы нефти. Сегодня у специалистов Фонда дикой природы (WWF) вызывает беспокойство запланированное сооружение подводного нефтепровода через Пильтунский залив (проект «Сахалин-1»), где на мелководье формируются сообщества донных видов (бентос) — главный корм серых китов, которые в июне

приплывают к Пильтунской косе. Экологи выступают за создание особо охраняемой природной территории для защиты ключевых мест обитания серых китов у берегов Сахалина. Кроме того, они предлагают не прокладывать нефтепровод через Пильтунский залив и разработать обходной маршрут. Но мнение экологов оператора проекта «Эксон Нефтегаз Лимитед» учитывать пока не хочет.

Отметим, что в настоящее время серый кит встречается только в Тихом океане. В Атлантике они были истреблены уже к концу XVI–II века. Сейчас благодаря законодательной защите китов в северо-восточной части Тихого океана их насчитывается около 21 тысячи. А вот западно-тихоокеанская часть популяции серых китов никогда не была столь многочисленной, и появление американских китобойных судов в Охотском море в конце XIX века привело к почти полному её исчезновению. Однако в начале 1970-х годов учёные неожиданно обнаружили серых китов в сахалинских водах.

На сегодняшний день коммерческим китовым промыслом в мире занимаются

только Исландия и Норвегия. США, Россия, Канада, Дания и некоторые страны Карибского бассейна ведут лишь аборигенный промысел и Япония — научный.

Аборигенным промыслом в России традиционно занимаются поморы, эскимосы и чукчи. Изъятие из рациона этих народов китового мяса, «перевод» на европейскую диету приводит к уменьшению продолжительности их жизни и росту заболеваемости. Российская квота аборигенного промысла составляет 620 серых китов на 5 лет, но не более 135 животных в год.

По мнению экологов, Япония для научных исследований истребляет слишком много китов — больше всего малого полосатика. По их данным, за 18 лет японские китобойные суда истребили 7 тысяч китов и теперь требуют увеличения квоты до тысячи особей в год. На «китовые» исследования эта страна тратит 2 млн долларов. Между тем обширные научные исследования китообразных были проведены ещё в период китобойного коммерческого промысла. Россия не ведёт исследования, которые требуют заботы китов. Да и вообще наше изучение китообразных сегодня весьма скучно. В основном это попутные исследования с туристическими рейсами в антарктическом секторе Атлантики. Экологический туризм последние 15 лет развивался весьма активно. По данным российских океанологов, в Антарктике сейчас ходят около 40 туристических судов. Киты за эти годы привыкли к людям и не боятся их, поэтому, по мнению учёных, обсуждаемое ныне в МКК возможное восстановление коммерческого промысла обернётся настоящим их истреблением.

Кандидат химических наук Т. ЗИМИНА.

ПРАВДА И ВЫМЫСЕЛ О ФИТОЭСТРОГЕНАХ

Кандидат биологических наук А. МАРГОЛИНА.

В составе пищевых добавок и косметической продукции встречаются ингредиенты, называемые фитоэстрогенами. Если верить рекламе, фитоэстрогены могут всё. Они устраняют сухость и дряблость кожи, повышают её упругость, замедляют старение, благотворно влияют на кожу и волосы, предотвращают развитие сердечно-сосудистых заболеваний, остеопороза и даже болезни Альцгеймера. Сколько правды в этих утверждениях?

Споры вызывает уже само название «фитоэстрогены». Оно весьма удачно с коммерческой точки зрения, так как слово «эстрогены» (женские половые гормоны) здесь смягчено и уравновешено приставкой «фито» (растительные), однако совершенно некорректно по существу. Во-первых, фитоэстрогены не являются гормонами растений, а во-вторых, в организме человека они могут действовать не только как эстрогены, но и как антиэстрогены. Кроме того, возникают дискуссии вокруг проблемы безопасности фитоэстрогенов. Если они действительно обладают гормональным действием, то насколько выражены гормональные эффекты и не могут ли они привести, например, к развитию злокачественных опухолей матки и молочных желёз? В довершение всего время от времени появляются публикации о том, что некоторые пестициды, консерванты косметических средств (парabenы) и солнцезащитные средства опасны именно потому, что проявляют эстрогеноподобное действие (такие вещества принято называть ксено-эстрогенами). Разумеется, эти данные рождают тень подозрения и на фитоэстрогены.

Интерес к фитоэстрогенам вспыхнул с особой силой в конце XX века. В то время

проводилось множество статистических медицинских исследований, в которых сравнивали частоту встречаемости онкологических, сердечно-сосудистых и других заболеваний у разных народов с тем, чтобы выяснить, насколько сильно питание и образ жизни влияют на здоровье. Оказалось, что в странах Юго-Восточной Азии (Япония, Китай, Индонезия, Тайвань, Корея) смертность от сердечно-сосудистых заболеваний существенно ниже, чем в Европе и Америке. У восточных женщин реже, чем у американок, встречается рак груди и менее выражены неприятности климактерического периода (остеопороз, приливы). Эта тенденция ещё прослеживается у первого поколения эмигрантов, приехавших в США из стран Азии. В то же время среди женщин второго поколения эмигрантов сердечно-сосудистые заболевания, остеопороз, гормонозависимые опухоли встречаются столь же часто, как и у остальных жительниц Америки, да и проблемы климактерического периода не обходят их стороной.

Изучая традиционную для жителей стран Азии диету, учёные заметили, что в ней значительную долю составляют соевые продукты. А соя интересна тем, что содержит вещества, которые по своей структуре напоминают эстрогены. Так родилась гипотеза о том, что женщины Азии не страдают от проблем климактерического периода, потому что их организм насыщен растительными эстрогенами — фитоэстрогенами.

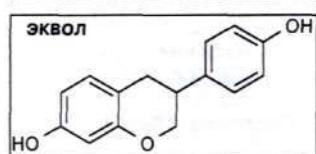
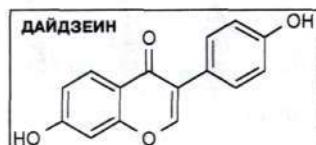
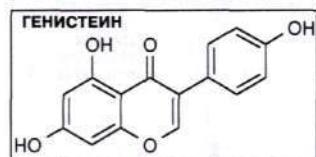
Сейчас большинство исследователей сходятся во мнении, что наивно связывать благоприятную статистику по «болезням ци-

Фитоэстрогены по структуре напоминают эстрадиол — один из наиболее активных эстрогенов.

• ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ

вилизации» в странах Азии только с одним пищевым продуктом. Вероятно, следует учитывать особенности образа жизни в целом, а также другие, не менее интересные традиции в питании. Однако тот факт, что помимо белков, жиров и углеводов следует обращать внимание на биологически активные вещества, содержащиеся в пищевых продуктах, и что многие растения способны оказывать разностороннее действие на организм человека, ни у кого не вызывает сомнения.

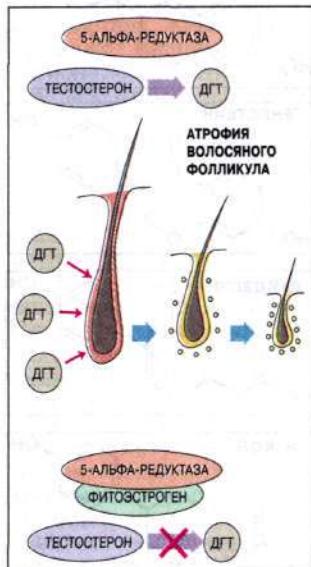
Классическим примером гормонального влияния фитоэстрогенов на млекопитающих стала «клеверная болезнь», встречающаяся у овец и других пастищих животных. Впервые эту болезнь описали в 40-х годах XX века в Австралии. Фермеры заметили, что у овец, питающихся преимущественно клевером вида *Trifolium subterraneum*, часто возникают бесплодие и другие нарушения репродуктивной функции. Выяснилось, что виноваты в этом изофлавоны, которые оказывают на овец гормоноподобное действие.





Эстрогены, как и другие гормоны, связываются с рецепторами по принципу «ключ — замок, когда выступы и впадины в пространственной структуре гормона в точности соответствуют «рельефу» рецептора. Благодаря этому гормоны «узнают» и активируют нужные рецепторы. Фитоэстрогены близки по структуре к настоящим эстрогенам, поэтому им иногда удается активировать рецепторы эстрогенов, то есть сыграть роль «отмычки» к замку.

Известно несколько классов веществ, которые, хотя и не являются стероидными гормонами (в отличие от настоящих эстрогенов), могут действовать как слабые эстрогены и антиэстрогены. Это, прежде всего, изофлавоны, кумостаны и лиганды. К фитоэстрогенам относят также и микроэстрогены, продуцируемые грибами, паразитирующими на растениях. Все эти вещества имеют одну характерную особенность — они похожи по своей структуре на 17-бета-эстрадиол, один из основных половых гормонов женского организма.



Гормоны действуют, связываясь с особыми белковыми структурами на поверхности клеток — рецепторами. Чтобы активировать рецептор, молекула должна иметь вполне определенное строение. Обычно говорят, что рецептор и сигнальная молекула подходят друг к другу, как ключ к замку. Однако подобно тому, как к замку иногда удается подобрать отмычку, так по случайному стечению обстоятельств рецептор может быть активирован посторонней молекулой, похожей по структуре на гормон, но не идентичной.

Эксперименты показали, что фитоэстрогены действительно способны связываться с теми же рецепторами, что и эстрогены, только действуют они гораздо слабее. Если принять эффект эстрадиола за 100, то действие фитоэстрогенов будет оцениваться как 0,001—0,2 (в зависимости от вида фитоэстрогена). Из-за того, что фитоэстрогены такие слабые, они чаще мешают, чем помогают эстрогенам. Представьте себе рычаги, на которые наваливаются здоровенные силаки. А теперь вообразите щуплых коротышек, которые тянутся к тем же рычагам. Очевидно, что если силаков немного, то и коротышки будут подмогой, как бы слабо они ни нажимали на рычаги. Однако

Фитоэстрогены, подобно настоящим эстрогенам, влияют на работу некоторых ферментов, содержащихся в коже. В частности, они способны блокировать 5-альфа-редуктазу. Этот фермент превращает мужской половой гормон тестостерон в более активный дигидротестостерон (ДГТ). Избыток ДГТ вызывает постепенную атрофию волосяных фолликулов (не всех, а ДГТ-чувствительных), что приводит к истончению волос и замене их на пушковые волосы. Кроме того, ДГТ стимулирует продукцию кожного сала. Повышенная активность 5-альфа-редуктазы в коже — одна из причин таких заболеваний, как жирная себорея и акне. Поэтому фитоэстрогены успешно применяют при лечении андрогенной алопеции, акне, жирной себореи.

если силаков в избытке, то коротышки, путающиеся под ногами и занимающие место у рычага, будут лишь замедлять работу. Говоря более точным языком, при дефиците эстрогенов, фитоэстрогены будут слабо активировать рецепторы, а вот при избытке, напротив, конкурировать с эстрогенами за рецептор. Это позволяет предположить, что фитоэстрогены могут оказывать «балансирующее» действие, хотя так ли оно на самом деле, доподлинно еще неясно.

К настоящему времени больше всего известно об фитоэстрогенах, содержащихся в сое. Это в первую очередь изофлавоны генистеин и дайдзин. Еще один соевый фитоэстроген — глициреин накапливается преимущественно в проростках сои. Изофлавоны присутствуют в растениях в основном в виде гликозидов — соединений с сахарами. В кишечнике под действием кишечной микрофлоры гликозиды гидролизуются и распадаются на сахаристую часть и несахаристый компонент, так называемый агликон (то есть «лишённый сахара»). Как выяснилось, гликозиды изофлавонов сои практически не способны вызвать эстрогенный ответ клеток. Эстрогенная активность агликона немногого выше. Однако самый существенный вклад в эстрогенное действие сои вносит экволов — продукт дальнейшего превращения дайдзина. По структуре он больше всего напоминает эстрадиол.

Гормональному влиянию соевых продуктов на организм женщины посвящено множество научных работ. Большинство экспериментов показало, что как диета, обогащенная соевыми продуктами, так и стандартизованные экстракти сои не оказывают заметного влияния на репродуктивную систему женщин. Некоторым исследователям вроде бы удалось обнаружить увеличение продолжительности менструального цикла у женщин, длительное время питающихся соей, но наблюдавшие изменения не были

статистически достоверны-ми. По-видимому, репродуктивные расстройства у овец, описанные в научной литерату-ре, объясняются, во-первых, огромными дозами поглощённых изофлавонов (человеку ни за что не съесть столько сои), а во-вторых, тем, что в кишечнике тра-войдных животных эквол (и, возможно, другие активные метаболиты) образуются с большей эффективностью, чем в кишечнике человека.

Итак, изофлавоны сои не вызывают репродуктивных расстройств у человека. Не обнаружено у них и иных побочных эффектов. Возникает вопрос, насколько они полезны и могут ли стать альтернативой гормонозаместительной терапии? Здесь экспериментальные данные противоречивы. Ряд исследований дали положительные результаты, что и привело к появлению фитоэстрогенных препаратов. Например, были получены данные, что соевая диета уменьшает частоту горячих приливов у женщин на 45%. Однако в том же исследовании эффект плацебо оказался очень велик — 30%. Что ж, если даже положительный эффект от сои на 2/3 объясняется эффектом плацебо,

это всё равно неплохо, ведь 45% — величина вполне замечательная.

Есть данные, что изофлавоны, так же как и эстрогены, влияют на профиль липидов плазмы, снижая риск сердечно-сосудистых заболеваний, а также замедляют развитие остеопороза. Все изофлавоны являются антиоксидантами, то есть могут нейтрализовать свободные радикалы. Помимо этого у фитоэстрогенов разных групп то и дело обнаруживаются новые эффекты, многие из которых ещё ждут объяснения. Например, некоторые исследователи отмечают, что ряд фитоэстрогенов способны замедлять рост злокачественных опухолей и уменьшать вероятность ракового перерождения клеток.

Большинство фитоэстрогенов действуют так же, как слабые антиандрогены, то есть уменьшают влияние мужских половых гормонов. Это делает их полезными при юношеской угревой болезни, когда избыток андрогенов чрезмерно стимулирует сальные железы, и при гормонозависимом облысении. Наиболее эффективны изофлавоны эквол и генистин, а также продукт микробного

метаболизма лигнанов в кишечнике — энтеролактон.

Есть ли польза от фитоэстрогенов в составе косметических средств? В отличие от стероидных гормонов фитоэстрогены не всасываются через кожу и не оказывают системных эффектов. А так как вещества, содержащиеся в растительных экстрактах, сами по себе малоактивны и основная часть соединений с эстрогеноподобной активностью образуется в кишечнике, не стоит ждать каких-либо выраженных гормональных эффектов от фитоэстрогенов, нанесённых на кожу. Однако фитоэстрогены в косметике для проблемной кожи и в средствах против облысения полезны как антиоксиданты и как ингибиторы фермента, стимулирующего продукцию кожного сала.

Пищевые добавки на основе фитоэстрогенов также могут принести пользу как препараты, оказывающие общее благотворное действие на организм женщины. Конечно, увлекаться ими не следует, как и любыми биологически активными веществами, но и бояться их нет причин. Как бы то ни было, а весомого «компромата» на фитоэстрогены найти не удалось.

РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ФИТОЭСТРОГЕНЫ

Лучше всего изучены фитоэстрогены, содержащиеся в сое. Однако среди растений есть и другие источники фитоэстрогенов.

Красный клевер. Содержит изофлавоноиды из группы изофлавонов (биоханин-А и формононетин) и куместанов (куместрол). Красный клевер, как и соя, широко используется для предупреждения неприятных симптомов климактерического периода. Однако, в отличие от сои, клевер не является пищевым продуктом и относится к лекарственным растениям. Соответственно нет данных о его влиянии на организм человека при длительном и регулярном применении. Экспериментальных данных для обоснования использо-

вания экстракта красного клевера вместо настоящих эстрогенов в гормонозаместительной терапии также пока недостаточно.

Люцерна. Содержит фитоэстроген куместрол и небольшое количество формононетина. Люцерна, как и клевер, вызывает репродуктивные расстройства у овец. Эстрогенное действие экстракта люцерны на людей пока плохо изучено.

Лён. Семена льна содержат фитоэстрогены лигнаны, которые в кишечнике человека превращаются в энтеролактон и энтеродиол. По биологическому действию лигнаны схожи с изофлавонами.

Солодка. В корне солодки присутствует изофлавон глабридин. Исследования,

проведённые на культуре раковых клеток, показали, что действие глабридина зависит от его концентрации. В малой концентрации (10^{-9} — 10^{-6} М) глабридин стимулирует рост раковых клеток. В высокой концентрации (>15 мкМ) он, напротив, подавляет их рост.

Красный виноград. В красном вине обнаружен фитоэстроген ресвератрол (транс-3,5,4-тригидрокси-стилбен). Ресвератрол обладает высокой антиоксидантной активностью.

Хмель. Этот важный ингредиент пива содержит фитоэстроген 8-пренилналингин. Его активность очень высока: у женщин, занятых уборкой и переработкой хмеля, нередки расстройства менструального цикла. В пиве содержание фитоэстрогенов достаточно низкое.



● БИОГРАФИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ЧЕРДАКИ

**С. МАЦЕНКОВ, ведущий инженер
технического отдела
Государственного Эрмитажа.**

Фото Ю. Молодковца и С. Маценкова.

По сухому определению словаря, чердак — всего лишь «нежилое пространство между верхним потолком и кровлей здания». Но чердак Зимнего дворца — место особенное, со своей таинственной чарующей атмосферой. Поднявшись сюда, попадаешь в мир, будто созданный художником-кубистом: выбеленные кирпичные стены, высокие арки, железные решётки и лестницы, пол, имеющий разные уклоны, неожиданные провалы, сферические поверхности... «Курганы», ряды «барханов», длинные высокие «валы» разбросаны по

всей необъятной территории чердака. Нескончаемый лабиринт помещений, в котором легко заблудиться. Под ногами железные ходовые мостки, протянувшиеся из конца в конец огромных помещений и теряющиеся в полумраке. Над головой нависают



Эрмитаж со стороны Дворцовой площади.
Снимок сделан с вертолёта.

экспозицию «музея» строительных конструкций XVIII—XIX веков, отражающую основные этапы их развития в России.

Самобытность и выразительность чердаков императорского дворца оценил кинорежиссёр С. Эйзенштейн. Он вплёл в ткань своего знаменитого фильма «Октябрь» (1927 год) несколько кадров, снятых на чердаке над залом Ротонда. Революционные солдаты и матросы с винтовками наперевес подбираются к Временному правительству (заседавшему, кстати, недалеко от этого зала, в Белой столовой) среди фантастических «декораций» чердака, олицетворявших в кинокартине конечно же «старый мир».

До катастрофического пожара, случившегося в Зимнем дворце в декабре 1837 года, конструкции чердаков были сплошь деревянные. Известный литератор XIX века А. П. Башуцкий в своей книге «Возобновление Зимнего дворца в Санкт-Петербурге» на страницах, посвящённых началу пожара, пишет: «Эти огромные стропила и подпоры, высущенные в течение 80 лет горячим воздухом под накаливаемою летним жаром железною крышею, воспламенились мгновенно, как порох; тогда дым побежал с огнём ... с конца на конец огромного чердака и, не встречая нигде препятствий..., везде находил только новый материал к усилению бешеною своей ярости. Кто когда-либо видел эти поистине необытные чердаки дворца, глубокие, как стремнина, с висящими на середине их высоты дощатыми ходами, подобные мостам, переброшенным через пропасти, кто видел эти леса огромных деревьев, стоявшие теснее мачт неисчислимого и скжатого в гавани флота, кто видел подпёртые ими богатырские стропила векового здания...»

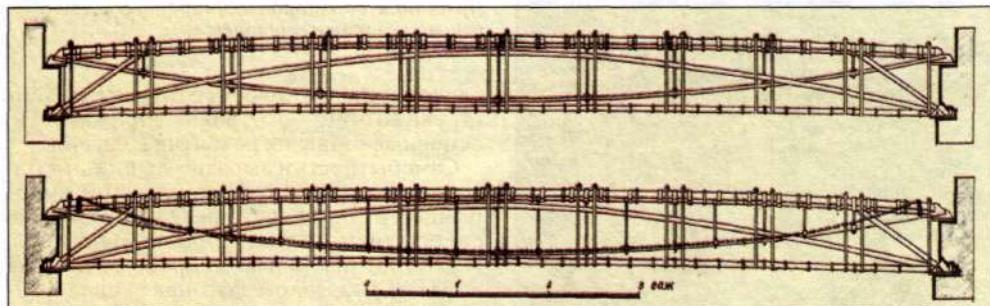
Стремительное развитие науки и техники в XIX веке нашло отражение и в строительной практике. В начале века появились лёгкие железные конструкции, которые использовались при строительстве мостов и зданий. В то время инженерам и архитекторам приходилось опираться больше на свой опыт и чутьё, чем на математический расчёт, иногда они просто повторяли в железе деревянные конструкции или их отдельные узлы. Параллельно изобретали новые способы скрепления железных деталей, создавали столы необходимые теории расчёта и испытаний строительных конструкций. Наиболее интересный период в эволюции новых конструкций можно проследить на примере основных зданий Эрмитажа.

Первоначально Зимний дворец, Малый Эрмитаж, Старый Эрмитаж с корпусом Лоджий Рафаэля и Эрмитажный театр имели деревянные стропильную систему и покрытия. Зимний дворец «обзавёлся»

ЭРМИТАЖА

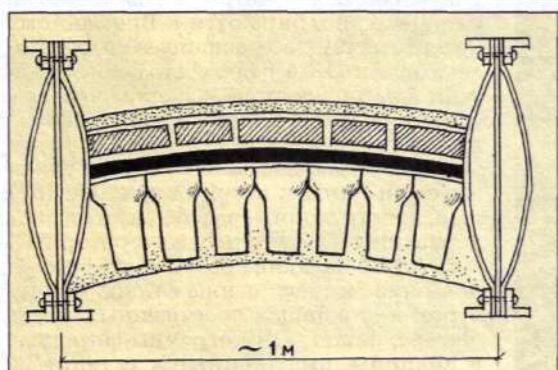
ажурные металлические конструкции, похожие на гигантских размеров виноградные лозы. Архитектура этого необычного пространства неразрывно связана с архитектурой залов, расположенных ниже. Общая площадь чердаков основных Эрмитажных зданий (Зимний дворец, Малый и Большой Эрмитажи, Эрмитажный театр) более 52 000 м², наибольшая высота — 7,5 м.

Если бы можно было «просветить» все здания музеяного комплекса Государственного Эрмитажа огромной рентгеновской установкой, то мы бы увидели прекрасную



Шпренгель. По оригинальному чертежу 1839 года.

Перекрытие на эллиптических балках. Разрез. По оригинальному чертежу 1838 года.



железными конструкциями после пожара 1837 года. В 1838—1839 годах здесь были смонтированы одни из первых в России железные конструкции перекрытий и покрытий. Матвей Егорович Кларк, директор казённого Александровского чугунолитейного завода, разработал для поддержания кровли треугольные стропильные фермы, а для перекрытий залов дворца — эллиптические балки и так называемые шпренгели. Все эти конструкции и выкованы были на

Фрагмент обрешётки стропильной системы Нового Эрмитажа. Видно клеймо «Старый соболь». Железо. Ковка. Заводы Демидовых. Нижний Тагил. 1830-е годы.



Фрагмент скрепа с клеймом «1752» (дата изготовления железа). Железо. Ковка.



Александровском заводе. «От контрфорсов, крепей, ферм и шпренгелей, поддерживающих на паутинно-тонкой и вечно-прочной своей связи громадную крышу... от построения подуг и металлических потолков... до систем просушки, вентиляции и отопки, до прикрепки мельчайшего лепного орнамента — всё ново, превосходно обдумано и превосходно исполнено для достижения предназначенных целей — так отзывались современники о новых конструкциях.

Эллиптические балки изготовлены из четырёх вертикально стоящих слоёв железа толщиной 0,8 мм. Их высота около 70 см. Крайние листы изогнуты по дуге окружности и образуют в сечении эллипс. Эта форма сохраняется благодаря распорным трубкам, установленным по длине балки через каждые 45 см. Верх и низ листов зажат между уголками на заклёпках. Посередине пролёта количество листов железа в балке увеличивалось до восьми. Между ближайшими балками, уложенным с шагом около 1 м, делались микросводы из пустотелых гончарных горшков на известковом растворе. Эллиптические балки Зимнего дворца стали первым примером использования тонкостенных конструкций. Этими балками перекрыты залы с пролётом до 14 м (Фельдмаршальский, Иорданская лестница и все бывшие жилые помещения третьего этажа).

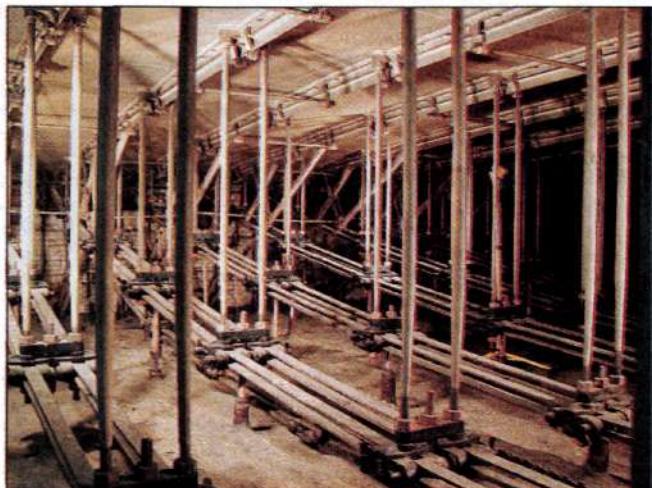
Шпренгель (от нем. Sprengwerk — подкосная система; распорная конструкция) — плоская ферма (высотой до 2 м 30 см, как над Георгиевским залом), состоящая из двух балок, выполненных из полосовой стали, находящихся одна под другой, усиленных прямой и обратной арочными конструкциями и объединённых в единую систему вертикальными стойками. Шпренгелями перекрыты залы, имеющие пролёт



Георгиевский зал Зимнего дворца. Акварель К. А. Ухтомского. 1862.

до 21 м (Аванзал, Николаевский, Концертный, Гербовый залы). Снизу, в залах, к ним крепится железный потолок. Сверху, на чердаке, шпренгели и балки поверх обрешётки, изготовленной из железной ленты и проволоки, покрывают несколько слоёв войлока и брезент (в качестве тепло- и гидроизоляции). Для проветривания пространства, образованного высотой шпренгелей, в войлоке устроены огромные двусторчатые люки, дверцы которых обиты железом.

В конструкциях применялись самые разнообразные соединения: болты, заклёпки, клинья, хомуты, сварка ковкой. Обрешётка прикручивалась к стропилам тонкими железными полосами. В первой половине XIX века резьба на болтах и гайках не нарезалась, а накатывалась в горячем состоянии и сами болты не вытачивались на токарных станках, а выковывались. Поэтому болты и гайки, скрепляющие конструкции Зимнего дворца, несут на себе следы ударов молота, и часто к определённому болту подходит строго определённая гайка — результат того, что на данный болт была накатана резьба именно этой гайкой. Большое вни-



Шпренгели перекрытия Георгиевского зала Зимнего дворца. Железо. Ковка. Прокат. Александровский чугунолитейный завод. 1841.

мание уделялось надёжности конструкций. Например, шпренгели перед установкой в Зимнем дворце подвергали жёстким испытаниям. Их скрепляли по три и нагружали досками, общим весом 1200 пудов. В таком состоянии выдерживали четверо суток. Затем нагрузку снимали. Годными считались шпренгели, сохранившие упругость, которая определялась по величине обратного подъёма. Эти конструкции до сих пор в прекрасном состоянии и, по сути, стали уникальными действующими памятниками техники и инженерной мысли XIX века.

Их новизна была по достоинству оценена современниками, когда на V Всероссийской мануфактурной выставке в Санкт-Петербурге в 1839 году были представлены модели спрингельных перекрытий и стропильных ферм Зимнего дворца.

Но всё-таки пространства, над которыми раскинулась новая стропильная система, и соответственно снеговые и ветровые нагрузки на неё были столь велики, что к концу XIX века над некоторыми залами стропильные фермы деформировались. И в 1887 году под руководством архитектора Зимнего дворца Н. А. Горностаева и директора Санкт-Петербургского металлического завода инженера О. Е. Креля был произведён большой ремонт: заменили ненадёжные детали, а оставшиеся элементы усилили новыми фермами, изготовленными из проката. Для сопряжения использовали многие сотни винтовых домкратов. Это позволило объединить новые и старые конструкции в единую систему, где они работают вместе, органично дополняя друг друга. И сейчас на чердаках Зимнего дворца находятся конструкции, представляющие две технологии обработки металлов:ковку и прокат. А чёрный цвет кованых конструкций (сажа, смешанная с горячим льняным маслом) и красный цвет прокатных конструкций создают на чердаках своеобразную цветовую игру, которая даёт почувствовать огромное расстояние, отделяющее во времени две технологии друг от друга. Кованая стропильная система без поздних включений осталась только над частью Фельдмаршальского зала и Польским подъездом.

Новый Эрмитаж — единственное здание из всего комплекса, в котором железные строительные конструкции появились сразу же при постройке в середине XIX века. Стропильная система была изготовлена на Александровском чугунолитейном заводе (директор И. А. Фуллон — преемник М. Е. Кларка) и на Механическом заводе Эмануэля Нобеля, а балки для перекрытия залов — в казённых мастерских под руководством инженера И. К. Кроля. Балки кованые: средняя часть плоская, состоит из трёх слоёв проклёпанного железа, жатого сверху и снизу по всей длине двумя парами уголков тоже на заклёпках, так что в сечении образуется двутавр. Прообраз этой балки (а по сути это современная, самая распространённая сейчас двутавровая балка) был разработан ещё директором Александровского чугунолитейного завода М. Е. Кларком во время восстановления Зимнего дворца после пожара. В залах к ним подвешены железные кессонированные (кессоны — квадратные или многоугольные углубления) потолки. На чердаках поверх балок и обрешётки уложены войлок и брезент; для вентиляции пространства между балками сделаны небольшие круглой формы проходы с деревянными пробками диаметром около

13 см. Все конструкции Нового Эрмитажа также кованые, но изготовлены на специализированном кузнецном оборудовании, поэтому более совершенные и удобные в сборке.

Реконструкция стропильной системы Малого Эрмитажа и Старого Эрмитажа была осуществлена в середине XIX века под руководством архитектора А. И. Штакеншнейдера подрядчиком Н. К. Дершау. Железные конструкции, изготовленные Петербургским чугунолитейным заводом Ф. К. Берда, ещё более совершенны: в стропильной системе наряду с кованными деталями использованы детали, изготовленные способом прокатки.

В Эрмитажном театре замена деревянной стропильной системы на железную была произведена в 1895—1898 годах архитектором Зимнего дворца А. Ф. Красовским. Эти конструкции, так же как и конструкции Зимнего дворца 1887 года, очень похожи на современные. Они полностью изготовлены из изделий прокатного производства — двутавровых балок и уголков разных типоразмеров. Все соединения выполнены на заклёпках или на болтах.

О далёких временах, когда главными инструментами строителя были топор и пила, напоминают деревянные стропила и перекрытия фойе Эрмитажного театра, изготовленные в конце XVIII века из бруса. И этот крошечный островок эрмитажной территории на чердаке изящного перехода над Зимней канавкой — своего рода «прадорина» всех чердаков Эрмитажа.

В последнее время выяснилось, что многие детали конструкций Зимнего дворца, Нового и Малого Эрмитажей несут на себе разнообразные клейма и среди них — клеймо «Старый соболь» тагильских заводов династии Демидовых. С этих заводов в Петербург поставлялось сортовое железо для изготовления конструкций, и заводские клейма так и оставались на концах полос. Сквозь толщу кирпичных стен во многих местах Зимнего дворца проходят железные скрепы с клеймами 1750-х годов — ровесники первой деревянной стропильной системы, сохранившиеся ещё с допожарных времён. Самое старое из обнаруженных клейм на скрепе 1752 года, словно печать на сертификате, удостоверяет подлинность здания.

Зимой 1840 года из-за скопившегося на кровле Авантала большого количества снега несколько стропильных ферм дали боковой прогиб. Пришлось установить между фермами «распорные шпренгели» и усилить надзор за состоянием новых конструкций. Уже в апреле 1840 года было утверждено самим императором «Положение об управлении Императорским Зимним Его Императорскому Величеству Дворцом», которое регламентировало жизнь здания — от поддержания «полицейского порядка», топки печей, уборки помещений до текущего ремонта. Целый



Павильонный зал Малого Эрмитажа. Акварель Э. П. Гау. 1864.

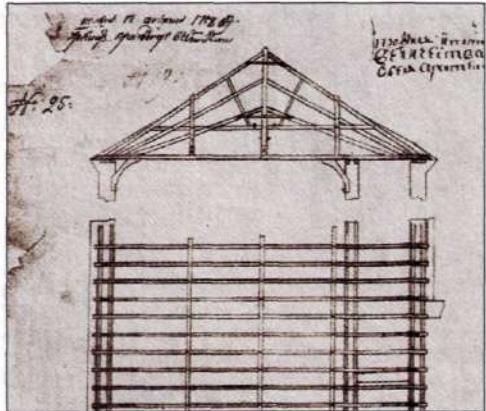
Стропильная система 1860-х годов на чердаке Павильонного зала Малого Эрмитажа. Ковка, прокат. Петербургский чугунолитейный завод Ф. К. Берда.

раздел «Положения» занимала «Инструкция для руководства в надзоре за металлическими шпренгелями, балками, стропилами и прочими скреплениями крыши Императорского Зимнего дворца».

По инструкции надзор за чердачными конструкциями поручался бау-адъютанту, который «избирался Министром Императорского Двора из военных офицеров и из опытных инженеров», а назначение на службу и увольнение осуществлялись только приказом императора. В подчинении у бау-адъютанта была команда: четыре унтер-офицера, двенадцать мастеровых (четыре кузнеца, четыре слесаря, четыре кровельщика), четыре инвалида (инвалид в России — старый солдат, неспособный к строевой военной службе из-за увечья и ран; иногда то же, что ветеран. До военных реформ 1860—1870-х годов инвалиды использовались на гарнизонной и караульной службе).



Для удобства обслуживания весь чердак был разделён на четыре большие зоны. Каждая зона имела отдельный вход с одной из лестниц, расположенных внутри дворца. У каждого входа стоял караульный. До выходов на крышу тянулись длинные «железные решётчатые коридоры с проходами», «дабы рабочие при исправлении кровли, при очистке снега, а также и трубочисты не могли ходить по всему чердаку». Такими же решётками с дверями были отгорожены друг от друга многие помещения, причём двери всегда были заперты на замок и опечатаны. Сигнальщики, состоявшие при башне оптического телеграфа, и звонари колоколен, находившихся на крыше Зим-



Деревянные конструкции перекрытия над Тронным залом Зимнего дворца. С чертежа 1758 года.

него дворца, проходили по чердаку, имея специальные «именные билеты».

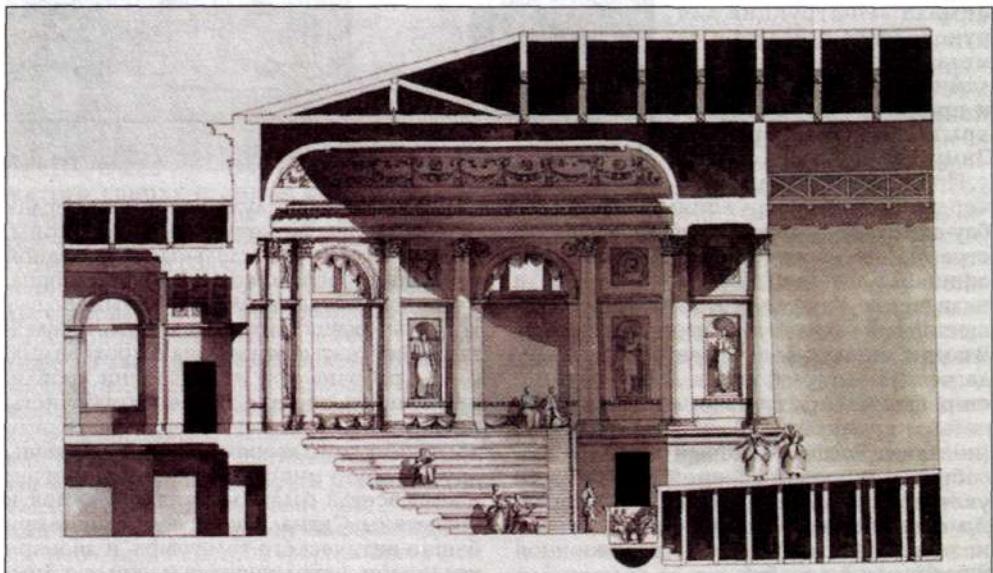
На слуховых окнах, находящихся на кровле, были установлены металлические остеклённые рамы, снаружи их защищала мощная решётка с прутьями в палец толщиной. Эти окна в хорошую погоду и зимой и летом держались открытыми, чтобы температура на чердаке равнялась уличной. Благодаря этому зимой на железных конструкциях и нижней поверхности кровли образовывалось меньше инея, а значит, и конденсата, который в конечном итоге разрушает конструкции и само здание. Летом под кровлей невыносимо жарко, что приводит к уничтожению масляной краски, которой выкрашена кровля, а постоянное проветривание позволяло понизить температуру в помещении под крышей. Во время снежных метелей, косых дождей слуховые окна закрывались. Если

Дж. Кваренги. Продольный разрез Эрмитажного театра по зрительному залу. С проектного чертежа не позднее 1787 года. (Видны деревянные конструкции на чердаке фойе театра.)

же все-таки на стропилах и с внутренней стороны кровли образовывался конденсат, который попадал на брезенты перекрытия залов, то он «собирается непременно в то же время губками в железные ведёрки и выносится с чердака». Зимой снег с кровли сметался мётлами «в тот же день и никак не позже другого дня». Лопатами, и только деревянными, пользовались исключительно в случаях, когда выпадало много снега. При образовании льда в воронках водосточных труб для очистки использовали специальные свёрла «и непременно в своё время, дабы сток воды не останавливался и, переливаясь через воронки, не мог повредить штукатурке стен». Ломами пользоваться запрещалось. Ходить же по кровле и брезентам разрешалось только в валенках. Один раз в три года все железные конструкции чердака и листы кровли с внутренней стороны окрашивались сажей, разведённой горячим льняным маслом, верх кровли — «за два раза черльядью (жжёная охра красноватого цвета) на варёном масле».

Бау-адъютант один раз в неделю осматривал все конструкции, брезенты, кровлю, подвесы люстр. Об их состоянии каждый раз докладывал министру двора. Унтер-офицер с одним мастеровым осматривал свою часть чердака каждый день, особое внимание уделялось при этом дымовым трубам. Ведь причиной пожара 1837 года был неисправный дымоход. Любые опасные повреждения, обнаруженные на чердаках, должны были «исправляться без всякого замедления».

Последние пункты инструкции предписывают проведение ежемесячных освидетельствований всех металлических



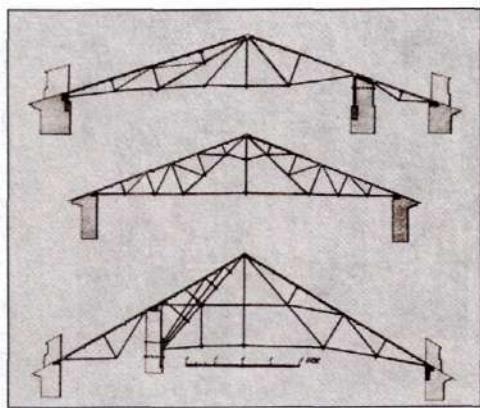
Схемы стропильных железных ферм, использованных в Зимнем дворце при восстановлении после пожара. С чертежей 1838 года.

конструкций особой комиссией в составе виднейших архитекторов и инженеров. По результатам освидетельствования составлялся акт «для всеподданнейшаго Государю Императору доклада». Вот полный состав этой комиссии: инженер-генерал-лейтенант А. Д. Готман, архитектор В. П. Стасов, архитектор А. П. Брюллов, директор Александровского чугунолитейного завода инженер-механик М. Е. Кларк, инженер-полковник И. К. Кроль.

Но, несмотря на столь внимательное отношение к новым конструкциям, ночью 9 августа 1841 года произошла самая крупная катастрофа за всю послепожарную историю Эрмитажа — в Большом тронном зале, Георгиевском, обрушился потолок. «Парадные двери были выбиты напором воздуха и лежали на полу, самый потолок в своей массе и в изогнутом виде серединою опустился на паркет ..., а концами повис на балюстраде верхней галереи» — свидетельствовали очевидцы. Специально созданная комиссия пришла к выводу, что причина обрушения крылась в старых дымоходах, проходящих в стенах, которые при восстановлении Зимнего дворца после пожара были перекрыты одним кирпичом. Некоторые балки перекрытия зала, уложенные на эти ненадёжные места, со временем стали проседать, что привело к падению всей конструкции потолка. В обрушившемся перекрытии были использованы клёпаные двутавровые балки, которые перед установкой в Зимнем дворце в 1839 году прошли жёсткие испытания, и всё же при восстановлении перекрытия Георгиевского зала было принято решение использовать шпренгели высотой более 2 м, так что для их установки пришлось надстроить стены и поднять крышу. Об этом событии до сих пор напоминает карниз на наружной стене зала, показывающий тот уровень, на котором находился нижний край кровли до 1841 года.

После лихолетья революций и Гражданской войны отложенная работа Эрмитажа была нарушена. И уже зимой в 1924 году из-за большого количества снега, скопившегося на крышах, обрушились стропильные фермы над Иорданской лестницей, Аполлоновым залом, залом Пешего пикета в Зимнем дворце, Галереей петербургских видов в Малом

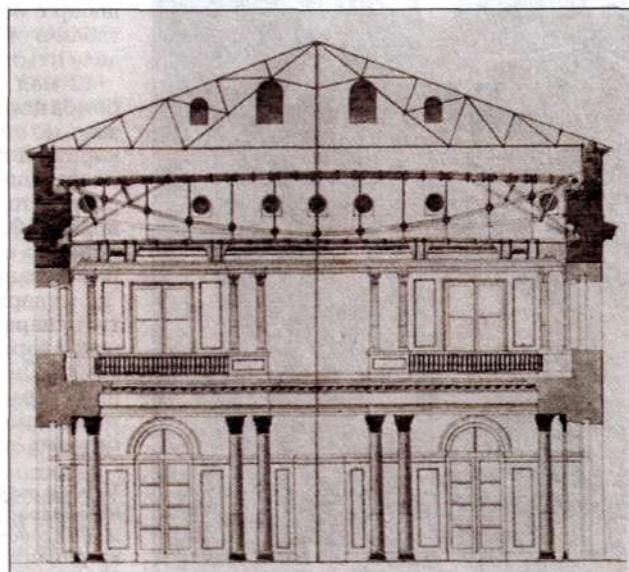
Разрез Георгиевского зала Зимнего дворца с восстановленными конструкциями перекрытия. Чертёж 1841 года.



Эрмитаже и над Шатровым залом в Новом Эрмитаже. Срочно были принятые меры по ликвидации последствий аварии и установке временных деревянных конструкций. Работы же по восстановлению разрушенных металлических конструкций из-за недостаточного финансирования затянулись до 1926 года.

Над всеми залами возвели конструкции, изготовленные из железа, и только над Шатровым залом — железные треугольные стропильные фермы, поверх которых положили мощные бревна и деревянную обрешётку. Очевидно, такая конструкция была сделана из-за того, что в стране в то время не хватало металла. Сооружение исправно прослужило до планового ремонта 2000 года.

Всё дальше и дальше в прошлое уходят события Великой Отечественной войны, но её страшные следы до сих пор видны там, где, казалось бы, их не должно уже быть, — в Эрмитаже. Недалеко от портика с атлантами, на углу Миллионной улицы и Зимней канавки, на гранитном цоколе Нового





Директор Государственного Эрмитажа М. Б. Пиотровский на открытии фотовыставки «Новый Эрмитаж». Осень 2006 года.

ёв войлока, равномерно засыпали песком. До сих пор на чердаках Нового Эрмитажа, по скромным подсчётам, находится около 70 тонн песка.

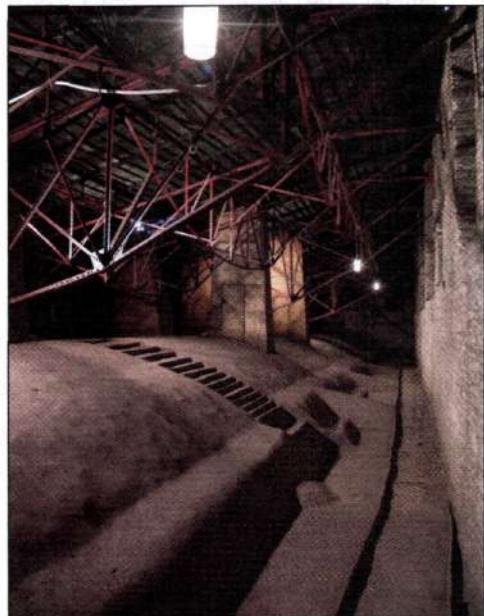
С сентября 1941 года враг начал обстреливать город из дальнобойных орудий, его авиация совершила налёты. И «эрмитажники» во время воздушных тревог поднимались на крыши для тушения «зажигалок». Из сотен тысяч бомб и снарядов, сброшенных и выпущенных фашистами по Ленинграду, в здания музеяного комплекса попали две авиабомбы и 30 снарядов. Вражеские снаряды рвались на чердаках, увязая в железной паутине стропильной системы, или в толще чердачных перекрытий, а в залы через крышу прорывалось не более одной трети. И здесь надо отдать дань уважения российским инженерам и архитекторам, создавшим эти уникальные железные конструкции. Как уже говорилось, перед установкой в Зимнем дворце шпренгели подвергали жёстким испытаниям на заводе. Но времена подвергло их ещё более серьёзным испытаниям...

29 декабря 1941 года снаряд попал в портик с атлантами, оставил огромную пробоину и повредив одну скульптуру. Балки перекрытия портика не пострадали.

28 июня 1942 года снаряд разорвался в чердаке юго-восточного павильона Нового Эрмитажа, в толще перекрытия между железными балками. При этом тяжёлые железные мостики разбросало по всему чердаку, частично был разрушен железный потолок и нанесён значительный ущерб располагавшемуся там Отделу нумизматики. Но все балки — основа потолочного перекрытия — остались на своих местах. О том событии напоминает деревянный шкаф с осколком от снаряда и памятной табличкой, до сих пор находящейся в Отделе нумизматики.

12 мая 1943 года 250-килограммовая бомба попала в край крыши Георгиевского зала, но не взорвалась, а только повредила карниз и стропильную ферму с чугунной опорной пятой. Отскочив от карниза, она рикошетом отлетела к противоположному корпусу Зимнего дворца и залетела в окно первого этажа, но и там, к счастью, не разорвалась.

2 января 1944 года последний, тридцатый, снаряд взорвался в Гербовом зале Зимнего дворца, в кладке перекрытия первого этажа. Он пробил кровлю, пролетел сквозь шпренгельные конструкции и разорвался в перекрытии у входа в Петровский зал, оставив огромную пробоину в галерее



Чердак сводчатого потолка Белого зала Зимнего дворца. Стропильная система 1838—1839 и 1887 годов. Ковка, прокат. Александровский чугунолитейный завод и Санкт-Петербургский металлический завод.



Фотовыставка Ю. Молодковца «Новый Эрмитаж». Чердак Зимнего дворца над Комендантским подъездом. Октябрь 2006 года.

Растрелли, расположенную ниже. На чердаке до сих пор сохранились следы от снаряда: погнутая обрешётка и отверстие диаметром около 10 см в верхнем слое утеплителя, покрывающем шпренгели.

Один из снарядов перебил стропильную ферму и разрушил несколько важных связей шпренгеля перекрытия Николаевского зала, но при этом конструкция перекрытия зала устояла и «дождалась» ремонтно-восстановительных работ. Интересно, что эта история имеет своё начало в далёком 1838 году, когда 13 августа, при восстановлении Зимнего дворца после пожара 1837 года, потолочные шпренгели при их установке в Большом Аванзале (Николаевском) «начали уклоняться и повалились... на леса внутри устроенные». Погибли три человека из мастеровых. Обследование показало, что авария произошла из-за отсутствия между шпренгельными фермами надёжного «бокового распора, по системе им предназначенному». Это упущение было ликвидировано: шпренгели получили дополнительные связи, которые и обеспечили огромный запас прочности всей конструкции перекрытия.

Сейчас на чердаках Зимнего дворца и Эрмитажа обнаружено девять мест со следами разрушений от снарядов — осколочные ранения кирпичных стен и деформированные железные конструкции со швами от электросварки, которые исправно служат по сей день. А в тёмных уголках ещё можно увидеть железные клещи и огромные совки

с длинными деревянными ручками — напоминание о защитниках Эрмитажа и Ленинграда, о тех 900 днях, когда решалась судьба города и, может быть, всей страны.

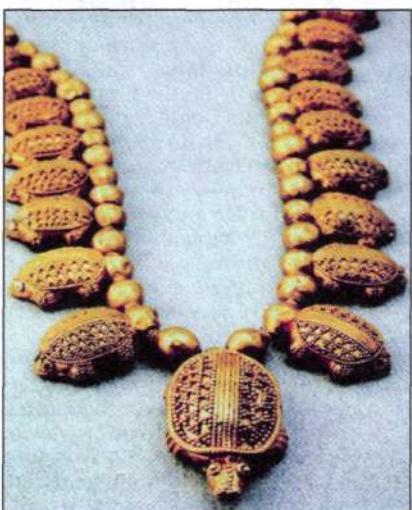
В Зимнем дворце чердаки во многом парадоксальны. Обычно человек, создавая что-либо утилитарное (здание, мост, орудие труда), стремится сделать его ещё и эстетически привлекательным. При постройке же Зимнего дворца чердаки задумывались как помещения сугубо практического назначения — для расположения в них конструкций стропильной системы. Но сейчас, спустя время, мы видим, что эти чердачные пространства заключают в себе ещё и историко-художественный аспект. И в то время, когда во всём мире уделяют всё больше внимания сохранению и изучению индустриального наследия, когда старые водонапорные башни, заводские, складские, вокзальные помещения используют для нужд культуры, не остаётся в стороне от этого процесса и Эрмитаж. Чердаки Зимнего дворца помогают полнее ощутить атмосферу XIX века — времени, когда создавался «Императорский Музей». В этих необычных, буквально дышащих историей пространствах, в интерьерах «кирпичного стиля» начинает зарождаться другая жизнь: с 2000 года небольшую часть чердака Зимнего дворца стали использовать для проведения выставок. Пока это довольно редкие и кратковременные явления, так как трудно решаются проблемы, связанные с пребыванием большого числа посетителей в не предназначенных для этого местах, но опыт и положительные результаты уже появились.

**ДРЕВНЕЕ ЗОЛОТО
ГРУЗИИ**

В 2004 году грузинские и немецкие археологи нашли в 70 километрах к юго-западу от Тбилиси, в местечке Сакдриси, одну из самых древних шахт по добыче золота. В Африке известны такие разработки возрастом 4500 лет, а грузинская примерно на 500 лет старше.

Недавно французские физики сравнили микроэлементный состав золота из Сакдриси и 25 золотых изделий возрастом 3500—4500 лет (бронзовый век) из музеев Грузии и соседних стран. Для этого лазером испаряли тончайший слой вещества с поверхности изделия и разгоняли вылетевшие ионы в масс-спектрометре. Содержание свинца, осмия и сурьмы совпало с грузинским золотом. Есть подозрения, что и золотые изделия в некоторых микенских захоронениях на территории Греции (3400 лет назад) происходят из Грузии, но тут нужны дальнейшие анализы.

На снимке: золотое ожерелье из бусин в форме черепах, найденное при раскопках в Грузии.


**ВИТАМИН С
НЕ ПОМОГАЕТ ОТ ПРОСТУДЫ**

К такому выводу пришли финские врачи, проведя эксперимент на 11 350 добровольцах, половина из которых ежедневно принимала по 200 миллиграммов аскорбиновой кислоты. Не оказалось никакой существенной разницы в частоте заболеваний простудой и гриппом между принимавшими и не принимавшими витамин. Теорию о том, что витамин С предохраняет от вирусов простуды, выдвинул в 70-х годах прошлого века известный биохимик, лауреат Нобелевской премии Лайнус Полинг.

**ВОДОРОД
ИЗ АЛЮМИНИЯ**

Канадская компания «Глобал Хайдрофьюэл» разработала технологию, которая, возможно, позволит заправлять автомобиль водой.

Разговоры о том, что хорошо бы перевести транспорт на водородное топливо, ведутся не первое десятилетие. Чистый выхлоп, состоящий только из паров воды, — это заманчиво. Но в каком виде возить водород с собой? В баллонах высокого давления — опасно и тяжело, в сжиженном виде — сложно и громоздко, в порошке из специальных сплавов, поглощающих водород и выделяющих его при нагреве, — тяжело... Канадцы предлагают получать водород для двигателя из воды и алюминия. Чистый алюминий, опущенный в воду, реагирует с ней, причём выделяется водород. Но алюминий тут же покрывается прочным слоем окисла, и реакция прекраща-

ется. Однако, как обнаружили канадские химики, если взять не чистый алюминий, а его сплав с галлием (20%), плёнка окисла получается трещиноватой. Через микротрещины вода проникает к алюминию, и реакция продолжается. Галлий при этом



не расходуется, его потом можно сплавить с новой порцией алюминия. По расчёту авторов идеи, запас воды и алюминиевого сплава, по весу равный полному бензобаку, позволит легковому автомобилю проехать 560 километров со скоростью 100 километров в час. Этот пробег при нынешних ценах на нефть обойдётся в три раза дешевле, чем на бензине.

На снимке: сплав алюминия с галлием.

**МИКРОБЫ
ТОЖЕ ЛЮБЯТ
КОФЕ**

Биохимики из Испанского национального центра исследований в Мадриде в начале 2007 года обнаружили в кофе углеводы, не усваиваемые организмом человека. Этих небольших молекул, проходящих через обычные фильтры кофеварок, особенно много в растворимом кофе — на 60% больше, чем в свежеприготовленном. Как показали теперь немецкие микробиологи, некоторые полезные микробы, живущие в кишечнике человека, способны усваивать кофейные углеводы и под их действием ускоряют свое размножение. Среди этих микробов — бактероиды, защищающие клетки толстой кишки от превращения в злокачественные, улучшающие усвоение кальция человеком и вырабатывающие витамин A.

ВЕГЕТАРИАНЦЫ ПРОТИВ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Чтобы притормозить глобальное потепление, надо перестать есть мясо. К таким выводам пришли японские экологи. Их расчёты показали, что при производстве одного килограмма говядины в атмосферу выбрасываются разогревающие её газы, эквивалентные 36,4 килограмма двуокиси углерода, а также расходуется 169 мегаджоулей энергии. Другими словами, производство килограмма мяса даёт столько же углекислого газа, сколько поездка на среднем легковом автомобиле на 250 километров, а расходуемой энергии хватило бы на то, чтобы жечь стоваттную электролампочку почти 20 суток. Причём японцы не учли расходы горючего и выброс загрязнений при транспортировке мяса в магазины. Если же мы не хотим совсем отказываться от говядины, надо прислушаться к данным исследования, проведённого в Швеции в 2003 году: выращивание скота не на комбикормах, а на траве и сене позволяет сократить выброс вредных газов на 40%, а затраты энергии — на 85%.

КАРТОШКА И ЗВЁЗДЫ

Уже не менее четырёх веков земледельцы Южной Америки, выращивающие картофель в Андах, поддерживают странный ритуал. Ясной ночью в середине зимы (у нас это середина лета) они собираются на горах и смотрят в небо, чтобы предсказать будущий урожай картошки. Крестьяне ищут на небосводе звёздное скопление Плеяды. Если оно видно ясно и чётко, осенью ожидается хороший урожай. Если же видны не все звёзды Плеяд, а видимые слегка расплываются, картофель уродится плохо.

Долгое время учёные считали этот обычай простым суеверием, но оказалось, что наблюдением за Плеядами действительно можно довольно точно определить виды на урожай картофеля. Как показали недавно аме-

риканские метеорологи, в годы Эль-Ниньо высоко над Андами, в тропосфере, висят тонкие редкие облака, размывающие картину созвездий. Эль-Ниньо — тёплое течение в Тихом океане, усиливающееся раз в 3—7 лет (см. «Наука и жизнь» № 4, 2004 г.). Разогрев поверхности вод океана увеличивает испарение, и через несколько месяцев на Анды выпадают дожди, столь нужные для урожая.

РОБОТЫ-ПЫЛЕСОСЫ В ВОДЕ И НА СУШЕ

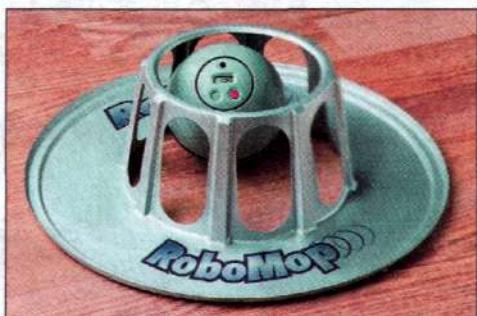
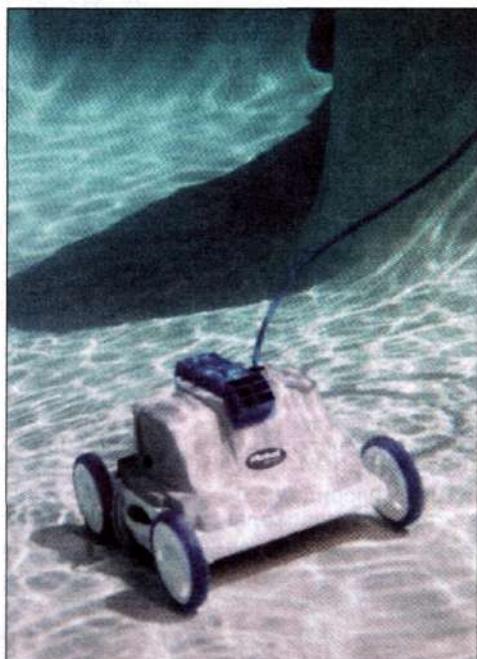
Одна из американских фирм начала выпуск робота, который ездит по дну плавательного бассейна и подбирает всяческий мусор, а заодно отфильтровывает из воды любые посторонние частицы — от бактерий и микроскопических водорослей до упавших в бассейн листьев. Чистка бассейна, в зависимости от его размера, занимает час-полтора, и за это время через фильтры робота проходит от 20 до 30 тысяч литров воды.

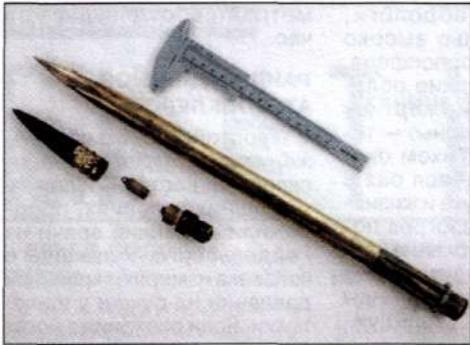
В Швеции выпущен робот, протирающий полы. Катаясь по полу, он стягивает с него пыль электростатическим зарядом. Пыль собирается на одноразовой тканевой салфетке, которую затем выбрасывают. Робот достаточно разумен, чтобы обходить препятствия. Так как принцип сбора пыли электростатический, шума нет никакого. Квартиру площадью 60 квадратных

метров робот очищает за час.

РАННИЙ ДИАГНОЗ АТЕРОСКЛЕРОЗА

Простой способ обнаружения ранних стадий атеросклероза, доступный даже в домашних условиях, предложили немецкие врачи из Гейдельберга. У лежащего человека измеряют кровяное давление на руке и у щиколотки. Если давление в ногах существенно выше — началось сужение просвета ножных артерий. Новый способ диагностики почти столь же надёжен, как ангиография, при которой сосуды смотрят на рентгене, предварительно введя в кровь контрастное вещество. За пять лет метод испытан на 6880 пациентах, и, как выяснилось, он точно предсказывает опасность инфаркта или инсульта.





СКОЛЬКО ЛЕТ ЖИВУТ КИТЫ?

Весной 2007 года эскимосы добыли у побережья Аляски 50-тонного гренландского кита. При разделке туши китобоя обнаружили в толстом слое жира позади головы гиганта фрагменты гарпиона, который, видимо, попал в кита много лет назад, но не убил его. По надписям, выштампованным на металле, выяснили, что гарпун был произведён в Массачусетсе (США) между 1880 и 1890 годами. Так как эскимосы никогда не трогают малолетних китят, возраст добытого сейчас животного можно оценивать в 115—130 лет.

На снимке: типичный гарпун китобоев конца XIX века, взятый из музея, и фрагменты такого же гарпиона, извлечённые из-под шкуры гренландского кита. Эскимосам Аляски разрешается ежегодно убивать до ста китов.

ПЕРЕДВИЖНОЙ УРАГАН

Штат Флорида (США) известен разрушительными

ураганами и циклонами. Изучая возможности защиты от сил стихии, специалисты и студенты Флоридского университета построили передвижную установку для имитации урагана на местности. Она смонтирована

на трейлере и состоит из восьми промышленных вентиляторов диаметром по три метра. Четыре дизеля общей мощностью 2800 лошадиных сил создают ветер скоростью до 58 метров в секунду (это выше 12 баллов по шкале Бофорта). В поток воздуха можно вспрыскивать воду, имитируя проливной дождь при сильном ветре. Установку испытывают на домах, подлежащих сносу.

КОНЕЦ ВРЕДИТЕЛЯМ?

Китайские биологи утверждают, что можно вывести растения, которые сами будут уничтожать вредных насекомых, не трогая полезных. Для этого они намерены использовать механизм РНК-интерференции, за открытие которого в 2006 году присуждена Нобелевская премия. Обнаружено, что для регулировки работы своих генов организмы вырабатывают специальную двусpirальную РНК, которая «затыкает собой» нужный ген. Если методами генной инженерии вывести

растения, синтезирующие РНК, направленную против жизненно важных генов насекомых-вредителей, эти растения убьют каждого жучка, попавшегося им съесть.

Хлопчатник обладает специальным природным инсектицидом — гессиполом, но некоторые насекомые выработали устойчивость к нему. В Шанхайском биологическом институте вывели растения табака с РНК, отключающей ген устойчивости к гессиполу. После того как гусеницы хлопковой совки пожевали листья такого табака, их пустили на хлопчатник — и через два дня все гусеницы сдохли, отравившись гессиполом. Хлопковая совка ежегодно наносит китайскому хлопководству убытки на миллиарды долларов. Теперь авторы исследования намерены вывести сорт хлопчатника с такой же РНК.

В США подобным же образом собираются уничтожать вредителей кукурузы.

РЕБЁНОК «ПОД КОЛПАКОМ»

Одна из английских фирм готового платья начала выпуск куртки для подростков, в которую зашит приёмник системы спутниковой навигации. Каждые десять секунд он сообщает свои координаты на личный сайт родителей в Интернете или на их мобильные телефоны, причём точность определения местонахождения ребёнка составляет 4 квадратных метра. Услуга стоит 10 фунтов стерлингов в месяц, а цена самой куртки — от 250 до 300 фунтов. Перед стиркой или сдачей в химчистку электронику вынимают, распоров пару швов.

ГОЛЛАНДЦЫ ГОТОВЯТСЯ К ПОТОПУ

По некоторым прогнозам, на протяжении XXI века осадки увеличатся на 25%, а уровень океанов поднимется на 60 сантиметров, и многие приморские местности окажутся под водой. В связи с этим в Голландии, вечно обороносящейся от наступления моря, начато производство





плавучих домов (см. фото). Трёхкомнатный дом жилой площадью 170 квадратных метров с верандой 45 квадратных метров стоит 400 тысяч евро. К 2010 году в Амстердаме появятся сто таких домов, а также плавучие офисы, школы и больницы.

ПУСТЬ ВАМ ПРИСНЯТСЯ РОЗЫ

Как известно, во время сна в памяти закрепляется информация, полученная днём. Психологи из университета Любека (Германия) показали, что в этом процессе может участвовать обоняние.

Группе добровольцев демонстрировали на экране компьютера разложенные в разном порядке игральные карты и просили запомнить их расположение. При этом в лабораторию подавали запах розового масла. Затем ночью часть подопытных субъектов также обоняла розы, а другие спали в обычной обстановке, без всяких запахов. Наутро оказалось, что те, у кого в спальне стоял запах роз, запомнили расположение карт в 97% случаев, а спавшие без запаха — только в 86%.

СТЕКЛЯННЫЙ ПЕСОК

На юге Флориды (США), чтобы пополнять размываемые прибоем пляжи, их подсыпают искусственным песком из выброшенных стеклянных бутылок. Стеклянный заменитель песка вполне аналогичен настоящему, не отличается на ощупь, безвреден для здоровья людей и окружающей среды, может применяться в чистом виде или в смеси с натуральным песком. На

стометровый участок пляжа расходуется до 3000 тонн стеклянного песка.

МОГ ЛИ НЕАНДЕРТАЛЬЦ ГОВОРИТЬ?

Шведский генетик Сванте Пеабо, специалист по выделению ДНК из ископаемых остатков, вместе с немецкими специалистами из Института эволюционной антропологии в Лейпциге смог обнаружить в костях неандертальца, найденных на севере Испании, ген FOXP2 — единственный из известных генов, связанных с речью. Он открыт в 1990 году, когда в семье, страдавшей наследственными нарушениями речи, обнаружили мутацию этого гена. Пеабо и его сотрудники утверждают, что ген, найденный у неандертальца, почти не отличается от нашего. Ещё раньше антропологи предполагали по особенностям строения черепа и внутреннего уха неандертальца, что он мог говорить. Теперь это предположение подкреплено генетикой.

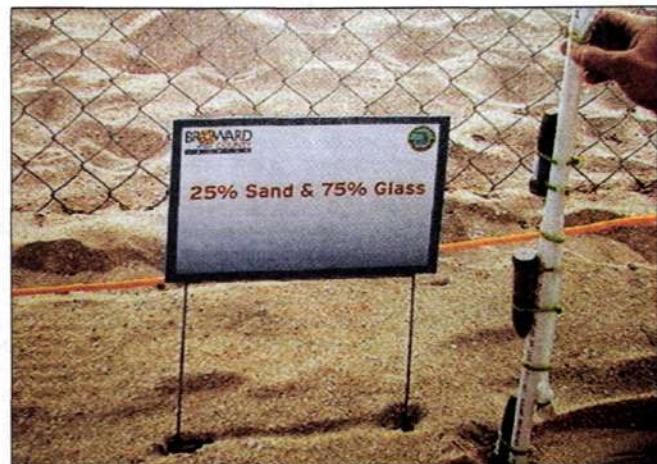
Любопытно, что ген, похожий на FOXP2, имеется также у певчих птиц.

СЧАСТЬЕ НЕЛЬЗЯ КУПИТЬ, НО МОЖНО УНАСЛЕДОВАТЬ

Изучив психологию почти тысячи пар близнецов, английские и австралийские психологи пришли к выводу, что ощущение довольства жизнью наполовину зависит от генов, унаследованных от родителей, и наполовину — от реальных условий жизни.

Близнецам в возрасте от 25 до 75 лет предлагали психологические тесты, позволяющие установить, насколько они чувствуют себя счастливыми. Оказалось, что одногодичные близнецы, имеющие одинаковый набор генов, как правило, в одинаковой степени довольны или недовольны жизнью, а разногодичные по этому показателю существенно различаются. Это явно говорит о влиянии генетического компонента.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist», «Forteant Times», «Nature», «New Scientist» и «The Week» (Англия), «American Scientist», «E-Magazine», «Science News», «Popular Mechanics» и «Saturday Evening Post» (США), «Ça m'intéresse», «La Recherche» и «Science et Vie» (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из Интернета.





СЛЕДЫ УГОЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Уголь — один из древнейших видов топлива, вплоть до середины XX века был основным источником энергии. И сейчас, несмотря на активное использование нефти, газа, урана, доля угля в мировом производстве электроэнергии составляет около 40% (в Китае — 78%, в США — 50%, в России — 19%). Однако уголь не сгорает бесследно. В процессе его сжигания образуется не только энергия, но и отходы.

**Доктор геолого-минералогических наук Л. КИЗИЛЬШТЕЙН
(г. Ростов-на-Дону).**

Внесём ясность: речь пойдёт о том, что остаётся на земле после того, как уголь использован по своему главному назначению — для генерации тепловой и электрической энергии. Угольная энергетика оставляет очень заметный след в атмосфере, но это отдельная тема.

Уголь состоит из органического и минерального вещества. Богатая углеродом органическая составляющая — носитель тех полезных свойств, благодаря которым уголь относится к полезным ископаемым. А вот минеральные компоненты только ухудшают качество угля как топлива. Ведь чем больше минерального вещества, тем, естественно, меньше органического и, следовательно, тем меньше теплотворная способность. Если зольность — масса минерального остатка после сжигания угля, выраженная в процентах к массе сожжённого, — больше определённого предела, уголь становится уже «бесполезным ископаемым», не пригодным для промышленного использования. Пределы зольности для разных направлений использования углей и для углей разных угольных месторождений различны. Для энергетики это обычно не более 40—45%.

Некоторые минеральные компоненты снижают качество угля даже при допустимой зольности. Примеров можно привести много. Содержащийся в углях минерал пирит (FeS_2), разлагаясь при высоких температурах, образует газообразный

оксид серы, при взаимодействии которого с парами воды возникает сернистая кислота, разрушающее оборудование тепловых электростанций. Та часть оксидов серы, которая с дымовыми газами выбрасывается в атмосферу, становится одним из самых серьёзных загрязнителей природной среды. Карбонаты кальция влияют на температуру плавления золы и шлака, что приходится учитывать при конструировании котлов. Всё это далеко не полный перечень «негативных» свойств минеральных компонентов углей. Остановимся на одном из них.

При сжигании углей минеральные компоненты преобразуются в золу и шлак, которые складируются как отходы энергетического производства в золоотвалах. Накопленная к настоящему времени масса золоотвалов огромна. По оценкам на конец 1990-х годов, на золоотвалах угольных теплоэлектростанций страны было складировано более 1,5 млрд т золы и шлака, а общая площадь земель, занятых золоотвалами, составляла многие десятки тысяч гектаров. По приблизительным подсчетам, на российских теплоэлектростанциях ежегодно образуется около 30 млн т золы и шлака. Если посмотреть на эти рукотворные горы минерального материала с позиций экологии, то картина представится весьма тревожная. Несмотря на обычно принимаемые меры, золоотвалы пылят со всеми вытекающими из этого последствиями для населения и природной среды. Просачивающиеся сквозь них атмосферные осадки и технические

● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА

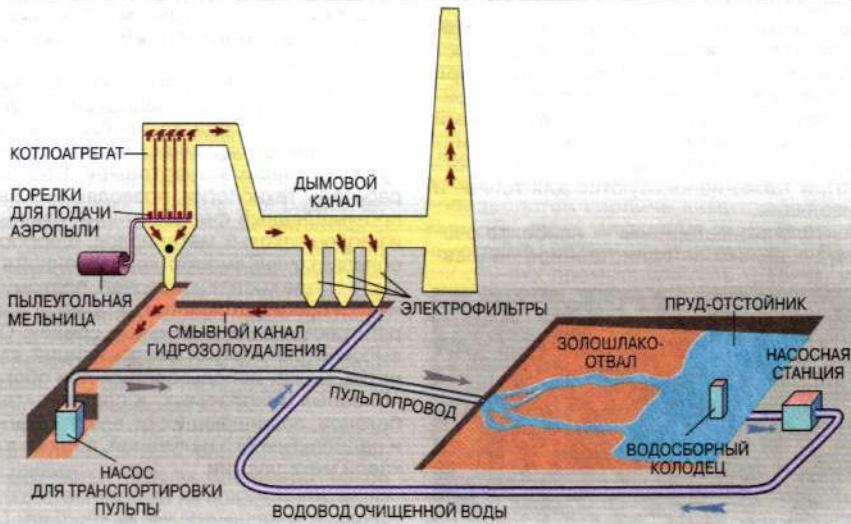
● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

содержание которых обычно не превышает одного процента.

Зола — мелкозернистый материал. Примерно треть зёрен имеет размеры от 1 до 5 мм, остальные — десятые доли миллиметра, в том числе примерно 20% — сотые доли. Значительная часть зёрен имеет форму шариков, которые образуются при остывании капель расплава во взвешенном состоянии в дымовых газах. Характеристики золы различны на разных теплоэлектростанциях, поскольку зависят от особенностей состава минеральных компонентов углей, способа подготовки топлива к сжиганию, технологии сжигания, системы очистки дымовых газов от золы и способа транспортировки золы в золоотвалы.

Золоотвалы угольных теплоэлектростанций могут считаться месторождениями в том случае, если они или содержатся в них компоненты пригодны для экономически целесообразного и экологически безопасного промышленного использования. Материал золоотвалов («полезное ископаемое») по всем этим характеристикам должен не уступать традиционно используемому сырью, а его разработка — оправдывать капиталовложения на организацию добычи. Для изготовления каких материалов и изделий может, при выполнении указанных условий, использоваться золошлаковый материал?

На современных крупных ТЭС уголь перед сжиганием измельчают в тонкую пыль с размером частиц менее 0,3—0,5 мм, которую затем вдувают в котёл в смеси с воздухом (аэропыль) через горелки. Образующаяся после сгорания угля зора улавливается электрофильтрами и вместе со шлаком смыывается в пульпопровод и поступает в золоотвал. Для предотвращения вынесения золошлакового материала на поверхность золоотвала сооружают пруд-отстойник. Избыток воды возвращают в систему транспортировки золы и шлаков. (По книге «Состав и свойства зол и шлаков ТЭС», 1985, с упрощениями).





Магнетитовые микрошарики под микроскопом (отражённый свет).

Прежде всего, золошлаковые материалы служат заменой песка, применяемого в качестве заполнителя бетонов и строительных растворов. При достаточно высоком содержании извести их можно использовать вместо цемента. По масштабам возможного применения бетоны



Гранулы ферросилиция.

— главное направление, которое может решить проблему ликвидации золоотвалов путем их полной утилизации. Это подтверждает зарубежный опыт.

Золу и шлак можно использовать как минеральные добавки к глине при производстве кирпича, керамической плитки, черепицы, дренажных труб.

Из шлака можно получать пористые заполнители. Для этого шлаковый материал подвергают обжигу при температурах 1050—1250°C, при которых гранулы шлака вслучиваются. Пористые заполнители являются обязательными компонентами при производстве «легких» бетонов (то есть обладающих меньшей плотностью), а также используются для тепло- и звукоизоляции.

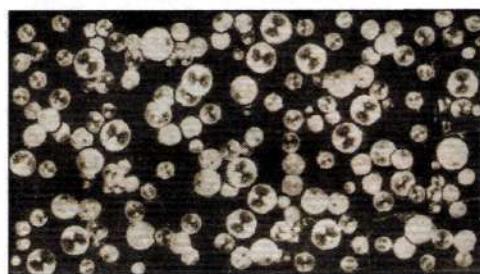
Строительные материалы — наиболее очевидное, но далеко не единственное направ-

ление в утилизации золоотвалов. Зола и шлак могут стать ценным источником металлов. Металлы находятся в угле в составе различных минералов и металлоорганических соединений. При сжигании углей значительная их часть переходит в золу. Разработаны технологии извлечения из золошлаковых материалов оксидов алюминия как сырья для последующего получения металлического алюминия.

Железо в углях содержится главным образом в составе минералов пирита (FeS_2) и сидерита ($FeCO_3$). Значительное его количество находится в форме железоорганических соединений. При сжигании углей происходит термохимическое преобразование всех этих соединений в минерал магнетит (Fe_3O_4). Находясь в расплавленном, распылённом и взвешенном в струе дымовых газов состоянии, капли магнетита приобретают форму шариков. Размеры магнетитовых шариков колеблются от 20 до 100 мкм. Они магнитны (магнетит — ферромагнетик). Их содержание в золе от 3 до 16%, а ежегодное «производство», по ориентировочным подсчетам, для теплоэлектростанций Российской Федерации составляет десятки тысяч тонн. На технологии извлечения магнетитовых микрошариков из золы угольных электростанций выданы патенты. Возможные направления использования магнетитовых микрошариков — так называемое тяжёлосреднее обогащение полезных ископаемых, производство красителей, наполнителей «тяжёлых» бетонов, способных экранировать электромагнитные излучения, порошковая металлургия, природно-легированные концентраты железной руды.

При дефиците воздуха и наличии несгоревших частиц угля в расплавленном шлаке образуется ферросилиций — сплав железа с кремнием. Соотношение между Fe и Si непостоянно, и поэтому химическая формула соединения записывается обычно Fe_xSi_y . Гранулы ферросилиция имеют округлую оплавленную неправильную форму; размеры — от единиц до десятков миллиметров. В зависимости от соотношения железа и кремния плотность ферросилиция колеблется от 5500 до 7000 кг/м³ (в два раза выше, чем у магнетита). Это сильный ферромагнетик. «Производство» ферросилиция в составе золошлаковых материалов, например, на Новочеркасской ГРЭС составляет более 2 тыс. т/год.

Ферросилиций применяют при выплавке чугуна и стали. Его специально производят для этих целей, однако технологический процесс (электротермическая плавка железа и кремния) весьма энергоёмок. Поэтому разработаны технологии, позволяющие заменить промышленный ферросилиций извлекаемым из золошлаковых материалов. Ферросилиций обладает очень высокой коррозионной стойкостью в среде кислот и щелочей, поэтому применяется при изготовлении деталей аппаратуры, работающей в агрессивных средах. Обладая высокой плотностью, ферросилиций, как и магнетит, может использоваться при обогащении полезных ископаемых, в составе «тяжёлых» бетонов, защищающих от электромагнитного и радиоактивного излучений, а также в порошковой металлургии.



Алюмосиликатные полые микросфера (АСПМ) под микроскопом (отражённый свет).

Из золы углей в промышленных масштабах извлекаются германий и уран. Считается перспективным извлечение галлия, свинца, цинка, молибдена, селена, золота, серебра, рения, редких земель.

Самые оригинальные и, пожалуй, самые ценные компоненты золы — алюмосиликатные полые микросфера (АСПМ). Представляют собой полые, почти идеальной формы силикатные шары с гладкой поверхностью, диаметром от 10 до нескольких сотен микрометров, в среднем около 100 мкм. Толщина стенок от 2 до 10 мкм, температура плавления 1400—1500°C, плотность 580—690 кг/м³.

Образование микросфер происходит следующим образом. При высоких температурах силикатный минеральный материал углей плавится и в газовом потоке продуктов горения дробится на мельчайшие капли. Газовые включения в минеральных частицах при нагреве расширяются и раздувают отдельные капли расплава. Те капли, в которых внутреннее давление газа уравновешивается силами поверхностного натяжения, образуют полые шарики. В остальных происходит разрыв капель (внутреннее давление больше сил поверхностного натяжения), либо они остаются просто силикатными шариками, сплошными или пористыми (поверхностное натяжение больше внутреннего давления). Содержание АСПМ в золошлаковых материалах составляет обычно десятые доли процента, тем не менее их «производство» на крупных теплоэлектростанциях России может достигать нескольких тысяч тонн в год.

Ценность АСПМ определяется тем, что они — идеальные наполнители. Поясним: для придания многим изделиям из пластмасс и керамики необходимых свойств, например для снижения плотности (веса) изделий, повышения теплопроводности и звукоизоляционных характеристик, в их состав вводятся изготавливаемые промышленными способами стеклянные микросфера. Это довольно сложный процесс. Так почему бы не использовать для этих целей уже готовые микросфера — АСПМ из золы угольных теплоэлектростанций? По приблизительным подсчетам, стоимость таких микросфер в десять и более раз ниже, чем микросфер, получаемых промышленными методами.

Полимерные материалы с микросферами (так называемые сферопластики) используются при изготовлении разных плавсредств (лодок, сигнальных буйков, блоков плавучести, спасательных жилетов и др.), мебели, радиопрозрачных теплоизоляционных экранов для радиотехнической аппаратуры, изоляции теплотрасс, дорожно-разметочных термопластиков и пр. АСПМ успешно применяют в составе цементных растворов при изготовлении «лёгких» бетонов и теплоизоляционных жаростойких бетонов. Получены патенты на использование АСПМ при бурении геологоразведочных и эксплуатационных скважин. Это далеко не полный перечень возможностей применения АСПМ.

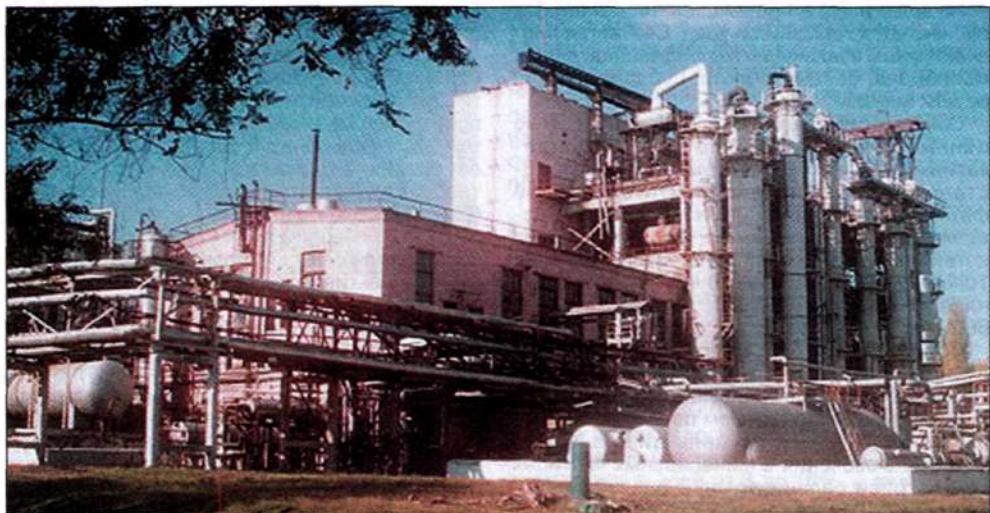
Важно отметить, что в отличие от других компонентов полые микросфера сравнительно просто выделяются из золы. Благодаря низкой плотности они всплывают на поверхность воды гидротехнических сооружений (прудов-отстойников, каналов оборотной воды) и могут

быть собраны любыми, в том числе самыми простыми, средствами.

АСПМ пользуются большим спросом за рубежом. Однако готовые приобретать их фирмы требуют высокой степени очистки материала от посторонних примесей. Кроме того, во многих технологиях используются только микросфера определенного размера (диаметра). Всё это требует соответствующей производственной базы. Высокая стоимость подготовленных подобным образом АСПМ на мировых рынках минерального сырья гарантирует экономическую эффективность предприятий по их «производству».

Возвратимся, однако, к проблеме золоотвалов в целом. Понятно, что проблема, особенно в экологическом аспекте, может считаться решённой только при полной утилизации всего золоотвала теплоэлектростанции. Кажется, этому нет никаких препятствий. Огромная масса измельчённого, близкого по составу к природному песку, находящегося на поверхности земли материала в условиях ограничений и запретов на разработку естественных месторождений должна привлекать интерес по крайней мере строительных предприятий. А в этой отрасли промышленности потребность в сырье сопоставима с «запасами» золоотвалов. Использование золы не только расширяет минерально-сырьевую базу строительной индустрии, но и позволяет сберечь дефицитное природное сырьё и улучшить экологическую обстановку в районах размещения предприятий угольной энергетики. Если добавить к этому извлечение ценных компонентов: магнетитовых микрошариков, ферросилиция, АСПМ, — то есть комплексное их освоение, то перспективы кажутся такими привлекательными, что возражать трудно.

В действительности использование золошлаковых материалов в промышленности сопряжено со значительными организационными и техническими трудностями. Представить дело так, что достаточно поставить экскаватор и подгонять самосвалы, было бы большим упрощением. Зола неоднородна по составу и размеру частиц. Между тем промышленность, даже строительная, предъявляет жёсткие требования к тому и другому. Далее: в составе золы всегда присутствуют компоненты, нежелательные для тех или иных технологий. Отечественный и зарубежный производственный опыт показывает, например, что использование золошлаковых материалов для производства пористых наполнителей ограничивается содержанием серы, углерода, а также оксидов железа, кальция и магния. В производстве кирпича лимитируют оксиды кальция, серы, алюминия и др. И это лишь некоторые нормативные показатели. Во многих случаях промышленность требует, чтобы материал был сухим, а в золоотвале он всегда влажный. Добавим к этому принципиально важное замечание: золошлаки, образующиеся при сжигании углей разных месторождений, имеют существенно разный минералогический и химический состав и, следовательно, требуют индивидуального выбора рациональных направлений использования и технологий переработки. Это достигается в трудоёмких лабораторных и заводских испытаниях. Что же касается отдельных компонентов, то здесь требования потребителей ещё более специ-



● НАУКА НА МАРШЕ ... И ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ТРЕБУЕТ ИННОВАЦИЙ

В марте состоялся очередной, Пятый московский международный химический саммит. Его организаторы — Российская ассоциация нефтехимиков и нефтепереработчиков, Российский союз химиков, Российский союз промышленников и предпринимателей. Основная тема обсуждения на форуме — разработка, освоение и внедрение новых, ресурсосберегающих технологий, создание и выпуск новых материалов, перевооружение химической индустрии России. Руководители и специалисты отечественных и международных химических предприятий, инновационных центров, научно-исследовательских организаций и вузов обсуждали основные проблемы развития химического комплекса России, предлагали пути их решения, делились положительным опытом.

Российскому химическому (и нефтехимическому) комплексу катастрофически недостаёт инвестиций, без которых невозможно его превращение в современную, конкурентоспособную отрасль. Серьёзное препятствие на пути инвестирования крупных компаний в

Завод «Нитрон» (теперь это ООО «Саратоворгсинтез») был введён в эксплуатацию в 1957 году. В 1960-х — 1970-х годах на предприятии построены новые и реконструированы действующие технологические установки. В 1997 году предприятие остановили, и лишь в 2005 году началось строительство нового производства.

отечественные исследования и разработки — отсутствие правового регулирования в этой сфере деятельности, государственное финансирование которой весьма скучно. По мнению генерального директора ассоциации «Аспект» профессора Л. И. Трусова границы как интеллектуальной собственности, так и материальных активов настолько размыты, что крупные компании побаиваются работать с государственными научными организациями. Между тем в стране не существует федеральной целевой программы поддержки новых разработок (НИОКР) в области химии и нефтехимии. Новые разработки в этой сфере могут быть поддержаны лишь в рамках других федеральных целевых программ (их около 40), однако финансирование в рамках этих программ по проектам, связанным с химией, недостаточно. В совокупности их бюджет в 2007 году, по данным профессора Л. И. Трусова, составил 766,35 млн руб. (~ 31,93 млн долл.). Для сравнения: международная корпорация «BASF» в 2007 году вложила в новые разработки 1 млрд 380 млн евро. Корпорация «Dow Chemical» тратит на новые разработки 1,5 млрд долл. в год и в данный момент готовит к выводу на рынок более 500 новых материалов, что позволяет ей быть в числе мировых лидеров химической отрасли.

фичны и индивидуальны. Цель, однако, оправдывает средства. Убедительный пример является Германия, страна, как известно, небогатая природным сырьем, у которой долгое время основой энергетики был каменный уголь, но на территории которой нет золоотвалов.

Многие десятилетия потребности в электроэнергии и тепле были так велики и в такой степени не удовлетворялись, что думать об экологии, неуёмном росте золоотвалов, утрате занимаемых ими земель казалось неактуальным и несвоевременным. Кроме того, геологи позабочились о том, чтобы месторождений природного сырья было в достатке, нужного

качества и там, где надо. И только сравнительно недавно стали замечать, что разработка месторождений песка, глины, известняка, уродует ландшафт.

В последние годы появляются признаки изменения ситуации к лучшему. Автор много лет занимается изучением качества угля и золотоносных материалов на одной крупной теплоэлектростанции. Станция начала работать в начале 1960-х годов. За это время образовалась два гигантских золоотвала, причём последний уже достиг критического размера, и требуется площадка для следующего. Однако районная администрация категорически отказывается

Средний темп роста химической и нефтехимической отрасли в России составляет сегодня 9% в год, при этом среднегодовой рост производства химических волокон, смол, пластмасс достиг 21%, то есть вроде бы дела идут неплохо. Однако общий объём продаж равен 30—40 млрд долл. в год, а, например, в США в 2006 году он был 400 млрд долл., в Китае — 270.

Амортизация оборудования на предприятиях российской химической отрасли, по официальным данным, превышает 60%; более 80% производств старше 20 лет, то есть построены ещё в СССР. «Страна, использующая устаревшие технологии, рискует превратиться в музей химии и нефтехимии», — сказал генеральный директор ОАО «Татнефтехиминвест-Холдинг» Р. С. Яруллин.

Ассортимент химических продуктов, производимых в России, удручающе мал. Например, зарубежная компания «BASF» выпускает более 8000 наименований, компания «Dow» — 3500, а крупнейший российский производитель «Татнефтехиминвест-Холдинг» — всего 80.

«На повестке дня стоит производство полимеров третьего поколения. Сегодня в России успешно реализуются и анонсируются проекты по выпуску полипропилена, полиэтилена, ПВХ, но не производятся полидициклогептадиен или полифениленсульфид и другие термопласти, что тормозит развитие многих потребляющих такие материалы отраслей!», — сказал Яруллин.

Участники саммита единодушно отмечали настоятельную необходимость развития газохимии в России. Академик И. И. Моисеев (Институт общей и неорганической химии РАН) подчеркнул, что страна, которая располагает огромными запасами природного газа, не может игнорировать это направление, тем более что этилен (основное сырье для нефтехимической промышленности), полученный из природного газа, намного дешевле по сравнению с этиленом из нефти. У нефти должна быть альтернатива.

В числе других перспективных направлений развития НИОКР в области химии и нефтехимии профессор А. С. Носков (Институт катализа СО РАН, г. Новосибирск) назвал разработку установок локального теплоснабжения и дешёвых нанокатализаторов.

В первый день работы химического саммита было подписано соглашение между правительством Татарстана и химическим факультетом МГУ им. М. В. Ломоносова о сотрудничестве в области проведения научных исследований. Декан химического факультета МГУ академик В. В. Лунин сообщил, что на первоначальном этапе соглашение предполагает разработку технологий получения пропиленоксида и бутадиена, а также подготовку специалистов химиков для предприятий Татарстана.

выделить новые площади, поскольку это плодородные земли, занятые садами и огородами. Так появился стимул к переработке золотоизвлечений! Несколько проектных институтов получили заказ на разработку рецептур и технологий изготовления из золошлаков строительного кирпича, и есть основания надеяться, что этим делом не ограничится.

ЛИТЕРАТУРА

Кизильштейн Л. Я. Экогеохимия элементов-примесей в углях. — Ростов н/Д: Изд.-во Сев.-Кавказск. научн. центра высш. школы, 2002.



Участники Химического саммита — 2008 (слева направо): С. Н. Хаджиев, директор Института нефтехимического синтеза им. А. В. Топчева РАН; Р. С. Яруллин, генеральный директор ОАО «Татнефтехиминвест-Холдинг»; В. М. Бусыгин, генеральный директор ОАО «Нижнекамскнефтехим».

Развитие наноиндустрии в России, включающей в себя в том числе создание нанопродуктов на основе разработок материаловедческой и химической науки, эксперт Российской государственной корпорации «Роснанотех» С. А. Калюжный оценил как низкое. Объём мирового рынка нанотехнологий превышает 500 млрд долл. США к 2014 году должен достигнуть 2,9 трлн долл. Ежегодный рост — 34%, и через 5—6 лет 17% всех производимых в мире товаров и продуктов будут содержать «наносоставляющую». На рынке нанотехнологий сегодня три основных игрока: Евросоюз, США и Азиатско-Тихоокеанский регион, доля каждого из которых — почти треть рынка. Россия на этом рынке, по самым оптимистичным оценкам, занимает 0,1%, но в настоящий момент резко повысила свою активность в области развития нанотехнологий. Бюджет принятой программы развития нанотехнологий составляет примерно 255 млрд руб., из них 130 млрд руб. выделено «Роснанотех» — государственной корпорации (100% акций принадлежит государству), назначение которой — коммерциализация разработок в сфере нанотехнологий. С. А. Калюжный посетовал, что у «Роснанотеха» проблемы не с финансированием, а с новыми разработками: «Пока у нас денег больше, чем идёт на проекты», — сказал он. Р. С. Яруллин парировал: «Нано — это красиво, это гламурно, а основного химического производства (в России. — Т. З.) нет».

Кандидат химических наук
Т. ЗИМИНА.

Кизильштейн Л. Я., Дубов Н. В., Шпицглаз А. Л. и др. Компоненты зол и шлаков ТЭС. — М.: Энергоатомиздат, 1993.

Шпирт М. Я. Безотходная технология. Утилизация отходов добычи и переработки твёрдых горючих ископаемых. — М.: Недра, 1986.

Состав и свойства золы и шлака ТЭС: Справочное пособие / В. Г. Пантелеев, Э. А. Ларина, В. А. Мелентьев и др.; Под. ред. В. А. Мелентьева. — Л.: Энергоатомиздат, 1985.

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Неорганическое вещество углей. — Екатеринбург: УроРАН, 2002.

Гавриил ПОПОВ, Никита АДЖУБЕЙ.

Традиционная интерпретация Второй мировой войны на Западе — покушение на демократию. Была и такая: обиженная Германия жаждала реванша. А традиционная интерпретация в СССР: война — столкновение империалистов, чего-то там не поделивших. Потом появилась другая трактовка: освободительная война против захватчиков.

Однако все названные подходы к пониманию Второй мировой войны исходят из идей прошлого, иначе говоря, на новую войну переносятся модели Первой мировой и других войн.

Сегодня, оглядываясь назад и анализируя происшедшее и всё то, что стало к нашим дням известно, мы уже иначе смотрим на Вторую мировую. Как иначе смотрим на Гитлера, на национал-социализм, на Сталина и его социализм.

СТАЛИНСКИЕ ВОЙНЫ

Вторая мировая война — отнюдь не реванш германских империалистов за проигранную Первую. Вторая мировая война была попыткой заменить капитализм альтернативным строем, в данном случае — альтернативным строем Гитлера с тысячелетним рейхом и национал-социалистической системой в Европе и мире. А с точки зрения уже намечавшегося постиндустриального строя война фактически стала битвой против утверждения этого строя, за альтернативу ему.

Гитлер пытался навязать миру свой вариант глобализации, свою модель социалистического устройства мира. И в этом ничем не отличался от Ленина, Троцкого, Сталина. Все они — сторонники мировой революции — её решение видели в мировой войне. Социализм Ленина, Троцкого, Сталина и национал-социализм Гитлера **ориентированы на мировую войну**. Без неё они не могли долго удержаться ни в мире, ни внутри «своих» стран.

Всеми способами Запад пытался «увильнуть» от новой мировой войны. Дело не в том, что он хотел натравить Гитлера на Сталина (хотя и это имело место). Главное состояло в том, что Запад стремился уйти от войны, не нужной ему ни с каких точек зрения.

Самое главное во Второй мировой войне — атака наиболее агрессивного варианта государственного социализма (гитлеровского) на старый капитализм и на двух своих основных конкурентов среди его «наследников»: на сталинский государственный социализм и на нарождающийся рузельтовский постиндустриальный строй.

Второй момент, важный для характеристики войны. Она сыграла исключительную роль в укреплении идей постиндустриализма, в том числе присущей ему идеи конвергенции капиталистических и социалистических начал. Война стала причиной, ускоряющей трансформацию капитализма в новый строй. Впервые произошла масштабная кооперация

начавшего перерождаться в постиндустриализм капитализма с советским социализмом. Изменился сам подход. Стало ясно: социализм и капитализм — это вовсе не нечто взаимоисключающее, напротив, возможен вариант их сотрудничества и взаимодействия. Хотя потом и была «холодная война», но сам факт этой первой конвергенции весьма существен. В умах миллионов людей утвердилась мысль, что можно сотрудничать, что-то делать совместно. Именно этот опыт стал одним из определяющих моментов для окончания «холодной войны».

Третья черта мировой войны. Социализм Сталина сделал определённый шаг в сторону национал-социализма Гитлера (в развитии патриотизма, национализма и т.п.). Stalin старался противопоставить национализму Гитлера патриотические начала (особенно, когда стало ясно, что в Германии и Европе никаких восстаний рабочих в поддержку СССР нет и не предвидится). Война существенно сдвинула сталинский социализм в сторону национального. А ведь до войны идея примата классового над национальным была одной из главных в сталинской идеологии. Она перешла к Сталину из классического марксизма. Для характеристики войны интересен pragmaticский подход Сталина к православной церкви. Он открыто пошёл на уступки той части церкви, которая поддержала его борьбу с Гитлером.

Четвёртое. Когда мы говорим о Второй мировой, следует подчеркнуть, что она впервые была одновременно и европейской и азиатской — именно мировой войной (чего не скажешь о Первой мировой). Вела войну Япония. Индия и Австралия активно в ней участвовали. За исключением, пожалуй, Латинской Америки, все остальные части мира воевали. Поэтому следствия войны не могли не сказаться на ситуации в общемировом масштабе.

Пятое. Война стала мощнейшим стимулом научно-технического рывка, фактически началом новой научно-технической революции. Вспомним концентрацию гигантских ресурсов на атомном проекте, на работах по

Продолжаем публиковать журнальный вариант книги доктора экономических наук Г. Попова и кандидата экономических наук Н. Аджубея «Пять выборов Никиты Хрущёва». Начало см. «Наука и жизнь» №№ 1—4, 2008 г.

НИКИТЫ ХРУЩЁВА

• КНИГИ В РАБОТЕ

созданию ракет, радаров и многоного другого. Это всё продукты Второй мировой войны.

Война началась не так, как планировал Сталин, и не тогда, когда предполагал. Но это была именно та война, к которой он почти двадцать лет готовил свою Красную Армию, свою бюрократию и всю страну. Это был именно тот враг, которого начиная с конца двадцатых годов он считал главным врагом своего социализма. Война полностью отвечала идее «мировой пролетарской революции» (как отмечал генерал Волкогонов) или идее «насаждения коммунизма в Европе» (как более точно выразился Ю. Н. Афанасьев).

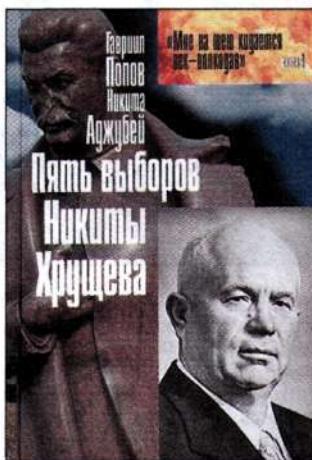
Усилия Сталина дали результаты. К 1941 году СССР имел 26 тысяч танков (больше, чем Германия со всеми её союзниками), 20 тысяч боевых самолетов (опять больше всех). На западных границах у Сталина — 16 тысяч танков, у Гитлера — 4 тысячи; у Сталина — 60 тысяч орудий и миномётов против 40 тысяч у Гитлера...

Неудивительно, что война планировалась наступательной и при этом, как говорилось в проекте директив Главного политуправления Красной Армии, «на территории врага».

Но уже десять дней войны всё изменили. В первый же день немцы прорвались на 40—50 километров в глубь нашей территории. Их авиация господствовала в воздухе и в первые часы разбомбила наши аэродромы — самолёты не успели даже взлететь. Начальник Генерального штаба сухопутных сил Германии генерал Гальдер записал в дневнике: «Боевые части противника в тактическом отношении не были приспособлены к обороне». А полковник Красной Армии Сандалов в оперативной сводке за 24 июня 1941 года писал: «Пехота деморализована, упорства в обороне не проявляет».

На четвёртый день войны Сталин понял: Красная Армия повсеместно отступает. Отступление перешло в паническое бегство. (За 1941 год СССР потерял 4,5 миллиона человек — треть потерян за всю войну. И в подавляющем большинстве — это попавшие в плен.) За первую декаду войны, по сути, перестала существовать армия, которая, как предполагалось, может завоевать Европу. Сталин по-сталински чётко оценил ситуацию: «Ленин создал наше государство, а мы его просрали». То было поражение.

Надо было (и до сих пор эти попытки продолжаются) уйти от признания главной причины поражения. Сталин выдвинул теорию внезапности. И это после того, как уже в 1940 году военные расходы составляли 52% расходов бюджета, 25% всего национального дохода страны! И всё же даже Н. С. Хрущёв в 50—60-х годах продолжал говорить о внезап-



В Издательском доме Международного университета в Москве вышло первое полное издание книги «Пять выборов Никиты Хрущёва», журнальный вариант которой продолжает публиковать «Наука и жизнь». Авторы — доктор экономических наук Г. Х. Попов и внук Н. С. Хрущёва, кандидат экономических наук Н. А. Аджубей (Никита Алексеевич скончался, не увидев книгу опубликованной).

О Хрущёве написано немало. Причём в последние годы объём посвящённых ему работ — в печати и на телевидении — резко возрос. Тем не менее ответа на главный вопрос: как следует понимать и оценивать десятилетие Хрущёва (1954—1964) в развитии СССР, — пока ещё нет. В своей книге авторы пытаются восполнить этот пробел. Уделяя особое внимание личности Никиты Сергеевича, анализируя его жизнь и деятельность, как крупное историческое явление, они рассматривают эпоху Хрущёва в контексте явлений и событий всего XX века, считая её важнейшим этапом в развитии социализма, — в этом значение и принципиальное отличие данного издания. Авторы взяли на себя большую ответственность — ответить и на другие вопросы, которые встают после прочтения «Воспоминаний» самого Н. С. Хрущёва. Почему он пошёл в революцию? Почему примкнул к Сталину? Почему присёл к идее разрыва со сталинизмом? Что ему удалось?.. Ответы на эти вопросы существенно облегчают понимание многих проблем нашего сегодняшнего бытия и путей дальнейшего развития.

Книгу можно купить в магазине на Мясницкой улице в Москве.



1942 год. Воронеж. Командующий юго-западным направлением войск маршал С. К. Тимошенко (слева), член военного совета Н. С. Хрущёв и начальник оперативного управления генерал И. Х. Баграмян.

ности, не делая Сталина ответственным за эту « внезапность ».

В хрущёвское время появилось и другое объяснение — техники было много, но устаревшей. Между тем её уровень в целом можно оценить как вполне приличный: уже существовали танки Т-34 и даже « катюши » — пусть единицы, но уже готовые к запуску в производство.

В неудачах Stalin обвинил руководство армии и расстрелял известных генералов. Хрущёв не мог не признать низкого уровня руководства в армии, но свёл всё к вине самого Сталина: его репрессии 1937 года уничтожили цвет генералитета. Так думал не только Хрущёв.

Есть ещё немало и действительных, и неправильно оценённых (то в сторону преуменьшения, то в сторону преувеличения) причин

Н. С. Хрущёв рядом с солдатами на марше. Начало 1943 года.

поражения. Но до сих пор упорно не признаётся **главное**: основой основ нашего поражения в первые месяцы войны был **сам сталинский режим**.

В одной из речей в 1945 году Stalin сказал: победил наш общественный строй. Но если он победил в 1945 году, то в 1941-м именно его надо считать главной причиной поражения.

Сегодня мы даём справедливо жёсткие, беспощадные оценки сталинской системы. За что воевать? За разорённых крестьян, насилием загнанных в колхозы? За миллионы рабочих, ютиящихся в бараках вокруг промышленных гигантов? За зарплату, позволявшую едва сводить концы с концами? За жизни в очередях за самым необходимым? За Большой террор 1937-го? За переполненные миллионами лагеря ГУЛАГа?

Почти всё, что народ получил в 1933—1937 годах, перед войной было отобрано. Ввели плату за учёбу для учеников старших классов. Рабочий день увеличили с 7 до 8 часов, рабочую неделю — с 5 до 6 дней. Введена судебная расправа за опоздания на работу даже на 15 минут. У колхозников урезали 2,5 миллиона гектаров приусадебных участков.

Причины поражения в начале войны коренились в непригодности советского соци-



Н. С. Хрущёв с поэтом и военным журналистом К. М. Симоновым в Сталинграде зимой 1942 года.

ализма стать инструментом решения проблем человечества в XX веке. Это Сталин, его социализм, его партия, его госбезопасность, его бюрократия привели Красную Армию и СССР к катастрофе в 1941 году!

Конечно, все обобщения и оценки даны с позиций сегодняшнего дня, с высоты нынешнего видения и понимания. В то время народ этого не знал и не осознавал.

Парадоксально, но Сталину помог победить в этой чудовищной войне Гитлер. Он пришёл ему на помощь гораздо раньше западных союзников. Уже первые дни вступления фашистских войск на нашу территорию отмечены убийствами, пожарами, грабежами. Недели шли за неделями, но так и не появлялись ни русское антисталинское правительство, ни русские белые эмигранты. Только оккупационная власть. Становилось ясно: никакое русское государство Гитлеру не нужно.

И всё же главным для большинства оставался вопрос о земле и колхозах. Крестьяне ждали, что с изгнанием сталинской власти колхозы распустят, а землю им вернут. Но Гитлер не только не собирался возвращать землю, он решил сохранить колхозы как лучшую из возможных, гениально найденную Сталиным форму эксплуатации крестьян.

Если прочесть книгу Гитлера «Майн Кампф» и его речи, то именно таких действий следовало ожидать. Гитлер провозглашал: «Мы должны получить свободное пространство, населённое рабами, славянская раса — недочеловеки». Самый отсталый житель русской деревни видел, что будет, если победит гитлеровская Германия. И не только русской. Украинцы скоро убедились: Гитлер не собирается предоставлять Украине независимость. Более того, сторонники главного украинского националиста Степана Бандеры оказывались в тюрьмах — только не в польских или советских, а уже в немецких.

Повторилась ситуация 1812 года, когда Наполеон вторгся в Россию, но не отменил крепостное право, не предоставил независимость Польше и Украине. И тогда русский народ понял, что к русскому барину добавится барин французский, а к русскому полицейскому — его французский начальник. Опыт двойного угнетения у русских был более чем достаточный: почти три века он содержал и своих, и хозяев из Золотой Орды. Этот опыт отложился в умах, в характере, в самих генах русских людей.

И в 1812 году (это прекрасно описал Лев Николаевич Толстой в романе «Война и мир») после одного-двух месяцев ожидания свободы от французов крестьяне ответили на нашествие



Наполеона Отечественной войной. Дубина народной войны, писал Толстой, «гвоздила» до тех пор, пока не перемолола всё нашествие.

Вот и теперь, в 1941 году, народ убедился, что Гитлер хочет захватить русскую землю и сделать всех рабами немецких хозяев. И началась Отечественная война.

Советская номенклатура — в прошлом и нынешняя, российская — **всячески обходит этот перелом** в ходе войны. У неё получается плавное нарастание сопротивления со дня кульминационной битвы под Москвой.

На самом деле было три войны. Первая — война Сталина с Гитлером. Он её проиграл. Вторая — Отечественная война русского народа за свою свободу и независимость, блестящая, но купленная сверхдорогой ценой победа. И затем третья — война за распространение Сталиным своего социализма на другие страны и за сохранение его в СССР.

Звёздный час Сталина — не Парад Победы 1945 года, и не ноябрьский парад 1941 года. Он наступил, когда русский народ признал его лидером Отечественной войны с Гитлером. Заслуга Сталина в том, что он (как и Александр I в 1812 году) понял: только Отечественная, народная война может дать победу над врагом — и возглавил эту войну.

Конечно, ненависть у миллионов русских к большевистскому режиму не идёт ни в какое сравнение с отношением русских крестьян к своим барам. И если в 1812 году **все** русские сражались с врагом, то в войне 1941—1945 годов более **одного миллиона** граждан, прежде всего русских, служили — именно служили — в немецкой армии. Этих русских Сталин и его режим довели до самого страшного, до готовности воевать со своими. Такого в истории России не было со времён ордынского ига.

Среди этих русских теплилось убеждение, что рано или поздно, под влиянием ситуации на фронте, Гитлер всё же пойдёт на создание антисталинской России. Но Гитлер — фанатик национал-социализма — сам был инициатором войны с русским народом. Особенно это проявилось в его яростном нежелании даже видеть сдавшегося в плен генерала Власова. Один из лучших сталинских генералов, герой



Никита Сергеевич среди бойцов 1-го Украинского фронта месяца за два до битвы на Курской дуге. 1943 год.

обороны Киева и Москвы, А. А. Власов пришёл к немцам с планом создания антисталинского правительства и антисталинской России.

Гитлеровский национал-социализм, объявив русских и все славянские народы неполноценной расой, недостойной не только сталинского, но и любого другого национального государства, не оставил русскому народу иной перспективы, кроме Отечественной войны.

Мы знаем, что ныне лежит на весах
И что совершается ныне.
Час мужества пробил на наших часах.
И мужество нас не покинет.
Не страшно под пулями мёртвыми лечь,
Не горько остаться без крова, —
И мы сохраним тебя, русская речь,
Великое русское слово.

Эти строки Анны Ахматовой выразили самую суть происходящего. А ведь Ахматова — вдова расстрелянного ленинскими чекистами поэта Николая Гумилёва, мать томившегося в сталинских лагерях их сына, Льва Гумилёва.

Но Сталин и его диктатура, годами готовя страну к войне, оправдывая эту подготовку чудовищными темпами и чудовищными жертвами коллективизации и индустриализации, оставили народ (к моменту его решения дать бой врагу), по существу, с одним резервом — собственной кровью и собственной жизнью. И народ бросил в бой этот последний резерв. Как написал фронтовик Константин Симонов:

В нас есть суровая свобода:
На слёзы обрекая мать,
Бессмертье своего народа
Свою смертью покупать.

Не интернационализм, а беззаботная борьба русских за свою независимость воодушевила другие народы СССР на борьбу с расистским национал-социализмом Гитлера.

В трёх великих битвах — Ленинградской, Московской и Сталинградской — народы СССР потеряли более трёх миллионов только убитыми. Эти моря крови позволили отбросить врага под Москвой, выстоять под Ленинградом, победить в Сталинграде.

Но Сталин, воспитанный на ленинской морали — использовать для победы всё, что возможно (вспомните лозунг демократической республики, лозунг немедленного мира, лозунг передачи земли крестьянам), — и Отечественную войну считал только инструментом. Он готовился к третьей войне за завоевание Восточной Европы. Её он и начал в 1944 году. Освобождение стран Восточной Европы от фашизма стало началом превращения их в страны социалистического лагеря.

В 1812 году Александр I (вопреки мнению Кутузова) переориентировал Отечественную войну русского народа против Наполеона в свою войну за восстановление в странах Европы феодально-монархических режимов. И делал это под лозунгом «Добить Наполеона!». А теперь Сталин под лозунгом «Добить фашизм в его логове!» начал войну за экспансию своего социализма в Европу.

Никита Сергеевич Хрущёв занимал очень высокий пост — с 1939 года он член Политбюро. Всю войну провёл на фронте в чине генерал-лейтенанта. Был членом военного совета: Киевского Особого военного округа, Юго-Западного направления, Сталинградского, Южного и 1-го Украинского фронтов. Казалось бы, должен владеть всем материалом, быть полностью информированным. Но в его воспоминаниях не раз и не два встречается фраза: «Я не знал, что и где происходит».

1943 год. Фашисты отброшены от Сталинграда. Маршал Р. Я. Малиновский (слева) и Н. С. Хрущёв среди тех, кто пережил в городе тяжёлое время боёв.

В Москве Никита Сергеевич бывал наездами, когда вызывала Ставка — Сталин. Каждый раз по конкретному случаю, связанному с обстановкой на данном участке фронта. Маршал Василевский вспоминает о таком эпизоде. Готовя Сталинградскую операцию, наше наступление, он объезжал вместе с Хрущёвым позиции, и тот в какой-то момент попросил его: во время телефонного доклада Сталину испросить для него, Хрущёва, разрешение прилететь вместе с Василевским в Москву. «Много вопросов накопилось, которые надо решить в Москве, в Главном политуправлении», — объяснил Никита Сергеевич.

— Позвоните сами, — резонно ответил маршал.

— Нет, вам удобнее, — возразил Хрущёв.

По словам Василевского, Сталин буркнул: «Пусть прилетает».

Здесь всё — нюансы. Кто старше в советской «таблице о рангах»: член Политбюро Хрущёв или начальник Генерального штаба Василевский? Формально — Хрущёв, но формальные моменты, как яствует, не всегда определяли реальную ситуацию. Тем более что Сталин не любил, чтобы ближайшие соратники (а Хрущёв им, конечно, был) задавали лишние вопросы и пытались вмешиваться в дела, которые их не касались.

Вот самый простой пример: Хрущёв, по его словам, не знал, где и как содержатся немецкие пленные. В его воспоминаниях говорится только о частных случаях: уговорил какого-то пленного выступить по радио с обращением. То есть получается, что он отвечал только за такое использование пленных. А о судьбе пленных в целом не говорит. Ну хорошо, о судьбе немецких пленных Хрущёв не знал. Но как он мог не знать о судьбе миллионов наших пленных, которые оказались в Европе? О приказе Сталина считать всех попавших в плен предателями? О разрушении наших городов нашей же взрывчаткой — того же Киева?

Поскольку «незнания» Хрущёва чаще всего касаются либо ошибок Сталина, либо репрессий, то возникает подозрение, что он лукавит.

Следы ожесточённых боёв у деревни Прохоровка 12 июля 1943 года, ставших частью великой битвы, названной «Курская дуга».



В конце концов, некоторые члены сталинского руководства были его друзьями. Хрущёв мог (как и в прошлом) твёрдо придерживаться линии «не лезь в чужой огород», иначе не сносить головы, но многое мог понять и узнать, не проявляя никакого мало-мальски заметного интереса. Конечно, чего-то он и не знал, но это — не основное. Его анализ Сталина и его выводы о нём не могли не основываться и на том, о чём он якобы «не знал». «Не знал» — это попросту объяснение того, почему он не возражал Сталину. Правда, на этот вопрос он честно ответил на XXII съезде партии: боялся.

Понимал ли Хрущёв суть войны и как он её оценивал?

Прежде всего, Хрущёв полностью обходит проблему экспансии — главную в сталинском подходе к войне. Он вообще не выделяет освободительную и экспансионистскую стороны войны СССР и Германии. Например, обходит вопрос о присоединении к СССР Западной Украины в 1939 году. А ведь там он всё организовывал, за всё отвечал, проводил национализацию, создавал колхозы и т.д.

Обошёл Хрущёв и вопрос о навязывании сталинского социализма ряду стран Восточной Европы. Создаётся впечатление, что считал это само собой разумеющимся. Думается, так оно и было, ведь он — человек своего времени и соответствующего мировоззрения, что, кстати, подтверждает последующее отношение Хрущёва к проблеме «сохранения социалистических завоеваний» в ГДР, Венгрии и т.д.

Никита Сергеевич — единственный член Политбюро, который воевал непосредственно на фронте — был на всех ведущих фронтах и во всех основных сражениях. Единственное большое сражение, в котором он не участво-





1944 год. В освобождённом Киеве. Бульвар Шевченко, справа (не виден) памятник поэту.

вал, — под Москвой. Курская дуга, бои при форсировании Днепра и освобождение Киева — всё это он прошёл. Все остальные члены Политбюро (за исключением короткого и неудачного опыта Ворошилова в самом начале войны) в боевых действиях непосредственно не участвовали. Некоторые из них лишь временно выезжали на фронт в качестве представителей Ставки.

Из того факта, что Никита Сергеевич оказывался на главных участках войны, следует: Сталин возлагал на него особые надежды. Он убедился в способности Хрущёва оценивать ситуацию трезво и объективно. По своему обыкновению, Сталин хотел иметь контролёра, свои «уши» и «глаза». Хрущёв говорит, что Сталин часто ему звонил, спрашивал о делах, что в ходе войны и он звонил Сталину и на чём-то настаивал. Иначе говоря, они были уже в таких отношениях, когда Хрущёв считал себя вправе позвонить, настаивать. Широко известен эпизод («Харьковская операция»), связанный с сокрушительным разгромом советских войск под Харьковом в 1942 году. Когда стало ясно, что наше наступление захлебывается, Хрущёв пытался дозвониться до Сталина, чтобы получить его разрешение отступить и перегруппироваться. Сталин так и не взял трубку. Кстати, вся эта драматическая ситуация разыграна в пьесе Корнейчука «Фронт», написанной по заказу Сталина. Пьеса эта в том же 1942 году уже шла в ведущих театрах страны.

Что дала война Хрущёву? В ходе её Никита Сергеевич не просто закрепился в высшем руководстве, он вошёл в некий «ближний круг». Узкий круг людей (значительно уже, чем Политбюро), с которыми Сталин непосредственно советовался, опираясь на информацию от них, принимал решения. Хрущёв фактически вошёл в число **вождей**, в тот круг людей, который потом будет участвовать в дележе сталинского наследства.

Важнейший результат войны для Хрущёва — это и то, что он познакомился с маршалами и генералами. Практически всех хорошо знал, о каждом из них у него сложилось мнение. Учитывая его характер и установившиеся в ряде случаев прямые, личные связи, можно сказать: видимо, армия перестала быть для него чем-то чуждым. Потом, когда началось столкновение с госбезопасностью, с Берией, это оказалось решающим: своей опорой Хрущёв сделал именно армию.

Следующий момент. Хрущёв во время войны познакомился со многими членами военных советов, политработниками. Это кадры будущих региональных послевоенных партийных лидеров. Правда, многих из них он знал и до войны. Например, Брежнева. В 50—60-е годы прошлого века на даче, в кабинете Никиты Сергеевича, висела фотография времён войны: фотограф запечатлел их во весь рост, лицом к лицу, беседующих. Время — до Стalingрада: знаки различия старые, нет погон. Оба без головных уборов. Молодой импозантный Брежnev с неизменной сигаретой, зажатой между пальцами. Видно, что разговаривают люди, встретившиеся не в первый раз. И Брежнев не исключение. Во всяком случае, всех членов военных советов фронтов и армий Никита Сергеевич, несомненно, хорошо знал. Поэтому, когда после войны он упорно и смело шёл на контакты с регионами, делал это не на авось: ему были известны многие люди.

Не будем забывать, что и во время войны за Хрущёвым сохранялся его пост Первого секретаря ЦК КП(б) Украины. Когда его вызывали в Москву, сюда же из эвакуации, из Саратова, приезжали члены Украинского политбюро и правительства (те, кто не воевал на фронте или в подполье). И партийное руководство украинским подпольем оставалось за Хрущёвым. Как в своё время председателей колхозов, так и многих руководителей партизанских соединений он знал лично.

До войны Хрущёв рассматривал командировку на Украину как нечто такое, что завтра может закончиться, — выполнил задание и вернулся. В войну Никита Сергеевич осознал себя украинским лидером, думающим и рассуждающим об Украине. Видимо, национальный характер освободительной войны русского и других народов СССР, противостояние гитлеровскому расистскому, арийскому национализму заставили и Сталина и Хрущёва «сдвинуться» в сторону национального. Можно сказать: если Сталин в ходе войны «обруслел», то Хрущёв в войну «украинизировался».

Но самое главное, что дала война Никите Сергеевичу, — это **изменение его подходов к Сталину**. Он перестал верить в непогрешимость вождя.

В 30-е годы Хрущёв (если говорить очень грубо) — это «преданная собака»: есть хозяин, есть собака. После войны вышла другая пара: есть начальник, есть подчинённый, но не больше. Есть общая работа, в которой один руководит, другой выполняет. Из войны Хрущёв вышел **самостоятельным лидером**.

По каким пунктам война «развела» Хрущёва со Сталиным?

Первый пункт: подготовка к войне. Передышку, полученную после подписания предварительного договора с Гитлером, Сталин в полной мере, по мнению Никиты Сергеевича, не использовал. Здесь Хрущёв весьма осторожен в оценках. И его можно понять, потому что одновременно должен критиковать и себя. Никита Сергеевич говорит о неготовности войск, армий, но ведь это упрёки и в свой адрес. Как он — член Политбюро, руководитель Украины — мог не знать, что запасного командного пункта на случай войны на Украине вообще нет? Хрущёв говорит: «Война на нас навалилась». Но ведь мы готовились к ней десятки лет. Чуть ли не с первого класса учили:

Если завтра война,
Если завтра в поход,
Будь сегодня к походу готов...

А член Политбюро, член военного совета Киевского военного округа говорит: «...Мы приехали туда, там вырытые ямы — и больше ничего нет». А война уже началась. Значит, раньше надо было этим заниматься, а он или не занимался, или, что вероятнее всего, его не подпускали к этому делу. Никита Сергеевич всё время колеблется: с одной стороны, отмечает неготовность к войне, с другой — не даёт резких, окончательных оценок.

Может быть, если бы у него была возможность поработать над своими воспоминаниями, продумать ещё и ещё раз оценки и формулировки, мы получили бы более чёткие суждения. Ведь мемуары Хрущёва — лишь первый набросок, черновик, подготовленный к печати и вышедший в свет уже после его смерти.

Следующий момент, по которому Хрущёв критикует Стalinina, — разгром командного состава, репрессии в армии. Позиция Хрущёва здесь безоговорочно отрицательная. Он уверен, что репрессии ослабили армию, и это сказалось на ходе войны. Хотя среди тех, кого убрали, никаких гениев военного искусства Никита Сергеевич не вспоминает. На этой же точке зрения стояла вся наша армия, весь генералитет, все маршалы — и те, кто сидел в тюрьме, как Рокоссовский, и те, кто не сидел, как Жуков. Репрессии в армии — лишь часть общей сталинской политической линии на устрашение, на подавление, на террор.

Но есть и другая точка зрения. Её придерживаетсь бывший наш разведчик,

перебежавший на Запад, Суворов (это его псевдоним). Он пишет, что именно разгром Стalinina «кавалеристов» (командиров, выходцев из кавалерии Гражданской войны) создал условия для выдвижения нового слоя генералов, которые стали вести современную войну. Теоретически можно думать и так. Но война косила солдат и командиров в любом звании тысячами — вакансий было предостаточно и без превентивных мер Стalinina.

Показательно, что Гебельс «согласен» с Суворовым (или, скорее, Суворов с Гебельсом): «Мы — прусское офицерство и генералитет не вычистили, — говорил Гебельс, — а Стalin свою армию вычистил, и теперь его генералы лучше наших, потому что они более активные». Гебельс, рассматривая альбом с портретами наших командующих фронтами, сказал: «По лицам видна здоровая народная закваска. Не то что наши холёные прусские лица».

Гитлеру, конечно, пришлось расплачиваться за свой выбор: не трогать старое офицерство, сохранить рейхсвер. А многие в его окружении (прежде всего Рэм) предлагали другой вариант: разгромить старую армию и заменить её новой. Как сделали Ленин и Троцкий в СССР. Троцкий, правда, привлек в Красную Армию старое офицерство, но отбирал «поштучно». А Гитлер сохранил рейхсвер как систему (как Ельцин после августа 1991-го сохранил армию и охранку). Первые ходы Гитлер выиграл, — его вермахт быстро включился в войну. А потом Гитлер получил в армии «пятую колонну». Именно в офицерском корпусе бывшего рейхсвера против него созрел заговор.

Целый ряд замечаний Хрущёва в адрес Стalinina касается отдельных военных операций. В части замечаний он прав. Он отмечает, например, поспешность и верхоглядство. В других сказывается подход «снизу». Так, Никита Сергеевич говорит, вспоминая о первых месяцах немецкого наступления: «У нас отобрали армию Конева, послали её в Белоруссию в начале войны. Хотя, если бы она у нас осталась, мы бы, возможно, смогли что-то сделать».

Н. С. Хрущёв и заместитель Председателя Совмина Украины В. Ф. Старченко у разрушенного моста через Днепр. Киев, 1944 год.





Украина. Донбасс (либо Криворожье). В центре группы — Н. С. Хрущёв. 1944 год.

в своё время содействовал назначению Власова военным комендантом Киева.)

В целом замечания Хрущёва в адрес Сталина — критика и размышления о том, как изменить то или другое. Но это ещё не вывод о необходимости заменить Сталина.

Никита Сергеевич ставит в своих воспоминаниях и такой вопрос: могли ли мы победить без Сталина? Для него этот вопрос, видимо, очень важен (он многократно к нему возвращается). И делает вывод: и без Сталина мы могли бы победить.

Вывод, на наш взгляд, поверхностный. В сталинском государстве победить без Сталина невозможно. Сталинской системе нужен Сталин. Если бы свой вывод Хрущёв дополнил другим, основополагающим: изменив при этом его социализм, тогда его точка зрения была бы понята.

Мысль о том, что и без Сталина можно жить, нужна была Хрущёву, когда он пришёл к власти. Если без Сталина можно было выиграть войну, то, значит, тем более можно спрятаться без Сталина в послевоенное время. Такая позиция Хрущёва говорит о его непонимании системы, в которой он работал. Стalinская система с человеком типа Хрущёва наверху существовать не смогла бы, ей он был чужд, она его рано или поздно должна была выбросить. Ей нужен вождь-тиран. А когда появился вождь послушный и покладистый — Леонид Ильич Брежнев, — система медленно и спокойно начала разлагаться и разваливаться.

Поэтому в вопросе о том, можно ли было обойтись без Сталина, логично сделать только один вывод: без Сталина можно обойтись лишь в том случае, если изменить государственный социализм, если изменить всю систему. А при той системе, которая тогда существовала, без него невозможно было решить ни одного вопроса — всё замыкалось на Сталине.

В мысли Хрущёва, что без Сталина можно было обойтись, заложен «динамит» под всю концепцию реформ Хрущёва. Он их упрощал, «облегчал» — раз всё упирается в Сталина, то его надо разоблачить. И — вперёд. Этот «кавалерийский» подход к оценке Сталина стал «гирями» на реформах Хрущёва. Но это — потом.

А в годы войны Хрущёву и в голову не приходила мысль о возможности замены Сталина.

Обобщаем: Хрущёв из просто одного из вождей превратился в **самостоятельно мыслящего лидера**. Он уже видит ошибки Сталина. Но ещё не осознаёт их связи с самой сущностью сталинского варианта государства бюрократического социализма.

Поэтому он готов и к критике Сталина, и к альтернативным предложениям, но у него нет идеи замены Сталина.

(Продолжение следует.)

Если бы армия Конева осталась на Украине, то, скорее всего, действительно можно было бы задержать немцев на этом направлении, но тогда от Белоруссии до Москвы они дошли бы значительно быстрее. В данном случае — это типично местническая точка зрения.

Характерно, что в своих воспоминаниях Никита Сергеевич обходит и вопрос о национальных репрессиях, которые происходили во время войны, хотя именно Хрущёв начал потом реабилитацию репрессированных народов.

И ещё. Никита Сергеевич нигде в воспоминаниях не говорит о своём старшем сыне Леониде, кадровом офицере-лётчике, в первые же дни ушедшем на фронт и погибшем в воздушном бою в 1943 году в небе над речкой Жиздра в Калужской области. В том же 43-м его посмертно наградили орденом Боевого Красного Знамени. Известны участники того боя и свидетели.

Так что сегодняшние попытки некоторых деятелей и писателей изобразить некий конфликт между Сталиным и Хрущёвым, возникший в связи с судьбой Леонида, не имеют под собой, как свидетельствуют факты, никакой почвы. Это компромат «в поздний след», имеющий целью преподнести доказательства того, что Хрущёв перешёл в оппозицию к Сталину по чисто личным мотивам, не более.

В своей книге Никита Сергеевич уже начинает отступать от сталинских стандартов. Когда, например, говорит о Власове, он его клеймит, но в то же время несколько раз отмечает, что Власов производил хорошее впечатление, чётко командовал, умел организовать войска в тяжёлых ситуациях. (Именно Хрущёв

● СТО ЛЕТ НАЗАД НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ ХХ ВЕКА



Избыток синематографов в Москве

Московский градоначальник доводит до всеобщего сведения, что устройство новых синематографов не разрешается по улицам Тверской с Тверским бульваром и на Покровке ввиду уже имеющегося значительного числа этих театров в означенных местностях. В других местах каждый новый синематограф не может быть разрешаем ближе 150 сажен от уже существующего, и вообще число функционирующих в столице синематографов не должно превышать 75.

При синематографах может быть дозволена музыка (оркестровое исполнение или граммофон).

«Сине-Фон», 1908 г.

Изобретение русского инженера

Сейчас много говорят об изобретении военного инженера, полковника С. Ощевского-Круглика, открывшего новый принцип держаться в воздухе. Изобретатель так описывает его: «Все изобретатели стояли на одной почве, добиваясь лишь ударной силы на воздухе. Я же добился иного, именно — делать пустоту под ударяющий предмет, и в эту пустоту устремляется воздух, создающий подъёмную силу. Врываясь в пустоту, воздух производит удар и приводит предмет в движение кверху».

По словам изобретателя, теперь остается только сделать «воздушный велосипед, чтобы человек мог свободно летать по воздуху». Здесь показана схема изобретения.

«Природа и люди», 1908 г.

Через Сибирь!

Русские железные дороги согласились с иностранными об установлении прямого западно-европейско-русско-китайского сообщения для перевозок пассажиров от важнейших городов Западной Европы до городов Китая железнодорожными путями до Владивостока и оттуда на русских пароходах до Японии и Австралии. Установление по этим линиям скорых поездов со спальными вагонами и вагонами-ресторанами настолько удешевляет и ускоряет путь из Западной Европы до восточных берегов Азии и до Австралии по сравнению с морским путем, что на путь через Сибирь в очень скромном времени перейдут все лица, имеющие надобность в таких проездах, и прямой долг железнодорог пойти им в этом отношении навстречу.

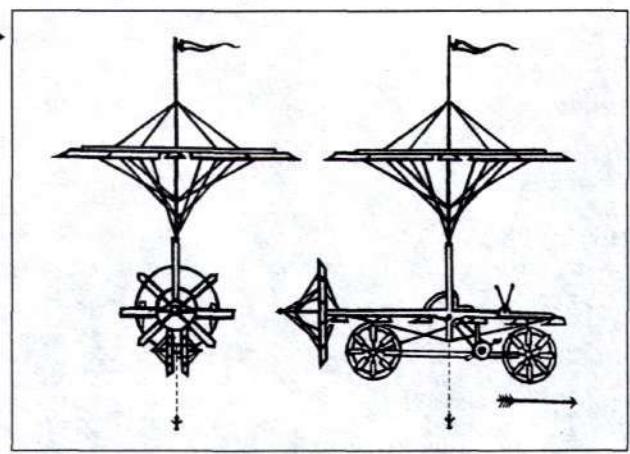
Но такое простое и естественное соображение вызвало в некоторых кругах совершенно неожиданное возражение. Россия для русских, говорят в этих кругах.

Пассажирское движение убыточно. Если мы миримся с тем, что за каждого русского пассажира приплачивает казна или железная дорога, то только потому, что этот пассажир — русский. Приплачивать же за честь перевозить по своим железным дорогам иностранцев непатриотично. Поэтому не надо устанавливать ради них особое прямое сообщение.

В скорых сибирских поездах занята сейчас лишь половина всех мест, вот почему поезда убыточны. Предположим, что установление западно-европейско-русско-китайского сообщения привлечет хотя бы по 11 лишних пассажиров в неделю. Тогда выручка поезда повысится на 10%. Расходы при этом останутся те же; но поезд не только перестанет давать убыток, но и станет давать прибыль свыше 100.000 р. в год.

Но выгода этим не ограничится. Каждый иностранный пассажир, даже если он не выйдет из вагона, должен в пути всё же есть и пить. А если он остановится, то заплатит за гостиницу и сделает кое-какие покупки и т.п. От такого транзита всегда что-нибудь остаётся в стране. Не должны же мы отгораживаться от Запада Китайской стеной!

«Промышленность и торговля», 1908 г.





СУПЕРКОМПЬЮТЕР ДЛЯ СВЕРХЗАДАЧ

В Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова установлен мощный компьютер, предназначенный для математического моделирования сложных процессов, требующих огромного количества расчётов. Суперкомпьютер стал результатом совместной работы российских и белорусских инженеров. Он собран из 1250 процессоров, работающих одновременно, имеет объём памяти 60 терабайт и производит 60 триллионов операций

в секунду ($60 \text{ терафлопс} = 60 \cdot 10^{12} \text{ флопс}$ — скорость выполнения команд над числами с плавающей запятой), потребляя 750 кВт электроэнергии. Масса всего «железа» суперкомпьютера 30 тонн, смонтирован он в отдельном зале площадью 98 м^2 , входить куда без крайней необходимости не нужно: управляют им из соседнего зала. Операторы видят все 42 стойки суперкомпьютера только через стеклянную звукоизолирующую стенку (в машинном зале стоит очень

сильный шум — его производят вентиляторы и потоки холодного воздуха системы охлаждения, обдувающие компьютерные платы).

Установлен компьютер в здании, спроектированном и построенном одновременно с остальными университетскими корпусами в 1950-х годах, сравнительно недавно надстроенным и расширенном. Здание это изначально предназначалось для вычислительного центра МГУ, и установлена в нём была новинка вычислительной техники того времени — ЭВМ «Стрела», поражавшая воображение современников быстродействием: 2000 операций в секунду. Собрана она была на радиолампах и телефонных реле, которые срабатывали с громким стрекотанием. Программировалась ЭВМ при помощи бумажной ленты или картонных карт с отверстиями, кодирующими задачу (перфоленты и перфокарты; подробнее о носителях информации



Ректор МГУ академик В. А. Садовничий и спикер Государственной думы Б. В. Грызлов открывают помещение суперкомпьютера.

◀ Стойки суперкомпьютера в отдельном зале за стеклом.

см. статью на с. 60). За полвека, на памяти одного поколения, быстродействие вычислительной техники повысилось в 30 миллиардов раз!

Университетский компьютер стал третьим по счёту устройством такого рода в стране, аналогичные установлены в Томском и Челябинском университетах (12 Тфлопс и 16 Тфлопс соответственно), и третьим по мощности в мире после суперкомпьютеров в США и Германии.

Диапазон теоретических и прикладных задач, которые станут решать на суперкомпьютере, чрезвычайно широк. Например, создание нового лекарства требует проведения множества тонких экспериментов, на которые уходит 10–15 лет напряжённой работы и 600–700 млн долларов. Из множества созданных и опробованных соединений только одно становится лекарством. Математическое моделирование позволяет получить искомый результат за два-три года, и обойдётся он значительно дешевле.

Один из непростых вопросов градостроительства — как поведут себя потоки воздуха, обтекающие новые здания? Ошибка в проектировании может привести к тому, что даже слабый ветер между домами превратится в ураганный и жизнь в районе станет по меньшей мере некомфортной. Задачи гидро- и аэродинамики очень сложны, требуют огромного количества расчётов, поэтому их обычно исследуют для конкретных случаев на моделях, продувая в аэродинамической трубе или помещая в поток жидкости. С помощью суперкомпьютера можно построить математическую модель обтекания любого, самого сложного объекта за короткое время.

Ректор МГУ академик В. А. Садовничий привёл интересное сравнение: если бы появилась задача, на решение

которой прежними методами понадобилось время, равное времени существования человечества, суперкомпьютер решил бы её за несколько лет.

Существует давняя традиция давать имена собственные различным популярным или, наоборот, уникальным бытовым и техническим изделиям. Физики помнят пузырковую камеру «Мира贝尔», предназначенную для регистрации заряженных частиц; кто-то может вспомнить телевизоры «Темп», «Рубин» и даже арифмометр «Феликс», а университетский спутник носит имя «Татьяна». Продолжая эту традицию, В. А. Садовничий предложил присвоить суперкомпьютеру имя «Чебышёв».

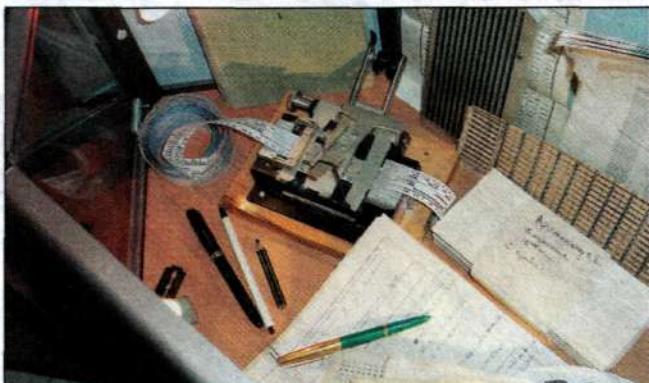
Пафнутий Львович Чебышёв (1821 — 1894) — выдающийся российский математик и специалист в области теоретической механики. В 16 лет он поступил в Московский университет и с блеском закончил его через четыре года. Математикам известны работы Чебышёва в области теории вероятностей, теории чисел, математического анализа, а инженерам — созданные им



многочисленные плоские и объёмные механизмы, применяемые на практике до сих пор.

Пройдёт 10–15 лет, и запущенное в этом году вычислительное устройство потеряет приставку «супер» и станет рядовым компьютером, одним из многих. Но сделать за это время он сможет немало и оставит о себе не меньшую память, чем сам Пафнутий Львович.

С. ТРАНКОВСКИЙ.



Вычислительная техника начиналась с арифмометра «Феликс», перфокарт и перфоленты. На снимках: витрины в холле вычислительного центра МГУ.

ИНФОРМОХРАНИЛИЩА

Главное богатство человечества — информация, накопленная за его многотысячелетнюю историю. Статья посвящена тому, как люди научились хранить информацию, чтобы передавать её следующим поколениям, как они делали это раньше и как теперь. Подробно рассмотрены такие носители данных, как лазерные диски и флэш-карты.

Кандидат физико-математических наук В. ХОРТ.

Когда заносите что-либо в память, не забудьте, куда вы это занесли.

Компьютерная аксиома Бейзера
(из Полного собрания законов Мэрфи)

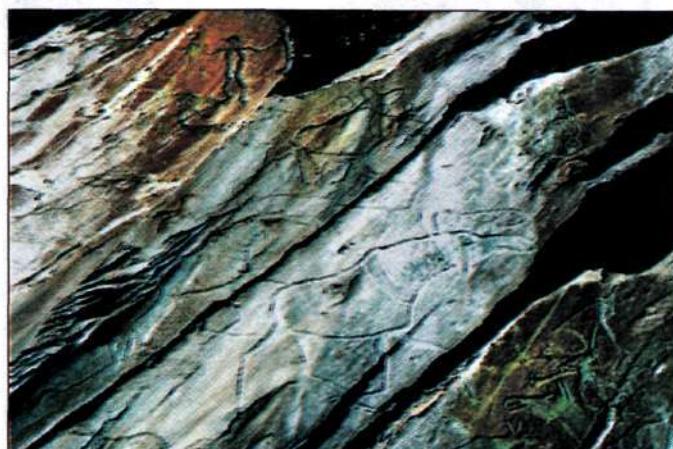
ИЕРОГЛИФЫ И БУКВЫ

Информацию об окружающем мире люди и животные получают с помощью органов чувств. Сигналы от них поступают в мозг и хранятся там зачастую до тех пор, пока жив его обладатель. Большая часть этой информации никогда не используется, хотя о ней можно вспомнить, раздражая отдельные участки мозга. Обрабатывая и систематизируя её, люди и животные совершают все свои поступки. Набор информации у каждой особи индивидуален, но есть и много общего. Малыш, уковышился иголкой и поплакав, впоследствии будет вести себя с острыми предметами осторожно.

Совсем не обязательно узнавать об опасностях только через личный опыт. В животном мире о них предупреждают тревожным звуком. И это один из способов обмена информацией, который позволяет эффективно выживать в дикой природе. Человечество пошло значительно дальше и создало развитую систему речи. Чем больше слов появлялось в обиходе древнего человека, тем больше опыта он мог передавать своим потомкам, обеспечивая их выживание.

Наскальные рисунки, скорее всего, помогали древним людям передавать потомкам навыки охоты.

В шумерском письме, уходящем в IV тысячелетие до н. э., применялись иероглифы (условные знаки), позволявшие довольно легко понять смысл написанного.



Поначалу, скорее всего, каждое слово соответствовало конкретному объекту, а позже словами стали обозначать и абстрактные понятия. Для наглядности древние люди использовали также жесты и примитивные рисунки на песке, а порою на скалах. Постепенно изображения стали схематичными — так появились иероглифы, каждый из которых соответствовал слову.

Были и другие способы передачи информации. В Южной Америке за 1500 лет до н. э. существовало узелковое письмо: на палку или толстую шерстяную нить подвешивались разноцветные тонкие шнурки с простыми или сложными узелками. Такие послания назывались кипу, и для их расшифровки в наши дни приходится использовать компьютеры.

Иероглифами писали древние египтяне и шумеры с IV тысячелетия до н. э. Сейчас подобная письменность распространена в странах Дальнего Востока. Число иероглифов, например, в китайском языке составляет несколько десятков тысяч.

В античных странах Средиземноморья письменность развивалась по-другому — там письменные знаки (буквы) соответствовали не словам, а звукам. Из нескольких букв составлялось слово. При таком подходе число букв, в отличие от множества иероглифов, не превышало нескольких десятков.

	ПТИЦА
	РЫБА
	ОСЁЛ
	БЫК
	КОЛОС, ЗЕРНО
	САД
	НОГА, ИДТИ, СТОЯТЬ
	СОЛНЦЕ, ДЕНЬ



Передача информации письменным способом долгое время оставалась уделом избранных. Изобретение бумаги и, главное, книгопечатания не только расширило круг лиц, допущенных к знаниям, но и увеличило словарный запас людей. Информацию, которой владело человечество, держать в головах было уже невозможно. Отныне её можно было хранить в книгах, и люди учились пользоваться ими для поиска ответов на свои вопросы. К слову, не всякая информация является знанием: в различных сказаниях и легендах содержится информация, а вот знания, скорее, можно почерпнуть из учебников.

НАЧАЛО КОМПЬЮТЕРНОЙ ЭПОХИ: ОТ ПЕРФОКАРТ ДО ДИСКЕТ

В компьютерных технологиях для букв, цифр, знаков препинания и других печатных символов используют последовательность из восьми нолей и единичек — байт. На одной странице книги размещается около 3500 символов, образующих примерно 400 слов. Таким образом, книга объёмом 300 страниц содержит приблизительно миллион знаков, то есть чуть меньше мегабайта (1 048 576 байт). В Российской государственной библиотеке, где хранится около 20 млн томов, содержится приблизительно 20 терабайт данных (один терабайт равен 1024 гигабайтам, или 2^{40} байт). (Реальный объём информации, конечно, намного больше — ведь в книгах есть множество иллюстраций, которые требуют гораздо большего объёма памяти, нежели буквы.)

В первых электронно-вычислительных машинах (ЭВМ) для обмена данными тоже использовались бумажные носители — перфокарты и перфоленты. На перфокарте можно было «набить» не более 80 символов, плотность записи на перфоленте тоже не была высокой.

Более перспективным оказался другой способ общения с ЭВМ, основанный на магнитной записи, давно уже применявшейся для хранения звуков. На ленту, покрытую ферромагнитным материалом, записывали последовательности импульсов. Наличие импульса считалось единицей, а его отсутствие — нулём.

Позже ферромагнитный слой стали наносить на алюминиевые диски — прообразы современных жёстких дисков. С уменьшением размеров компьютеров начали применять дискеты — круглые пластмассовые пластинки, «упакованные» для сохранности в плоский корпус. Их размеры

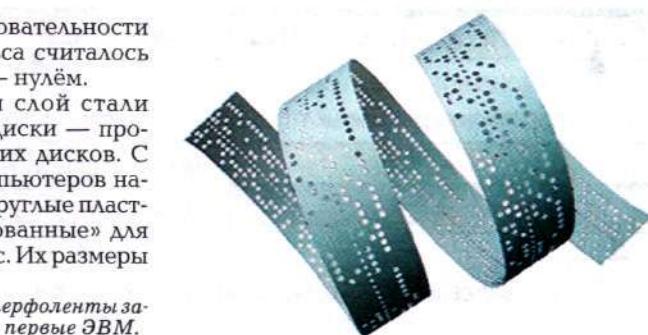
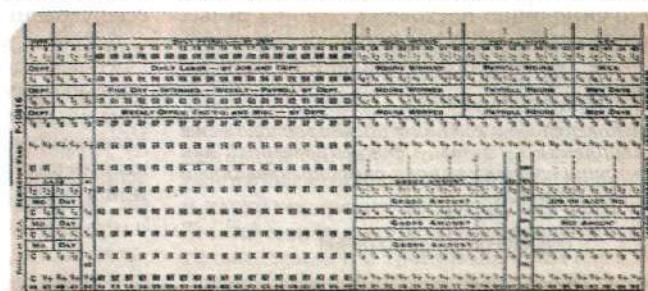
постепенно уменьшались, а объём записываемой информации, напротив, увеличивался: На 8-дюймовой дискете можно было записать до 256 килобайт информации, на дискетах 5,25 дюйма — до 1,2 мегабайта, а на самых маленьких 3,5-дюймовых — 1,44 мегабайта.

ЛАЗЕРНЫЙ ЛУЧ В РОЛИ ГРАММОФОННОЙ ИГЛЫ

В середине 60-х годов XX века американский изобретатель Джеймс Расселл, большой любитель классической музыки, недовольный тем, что звуковая дорожка на виниловых пластинках со временем разрушается и качество воспроизведения ухудшается, придумал способ записывать и считывать звуковой сигнал с помощью луча лазера. В 1970 году он запатентовал прообраз современных компакт-дисков.

В 1971 году Дж. Расселл оказался в корпорации «Optical Recording», где начал работать над проблемой записи на диски телевизионных программ, чтобы потом распространять их по почте. В 1974 году эта компания представила первое устройство для записи и воспроизведения таких дисков, но оно не привлекло внимания. Впрочем, в 1975 году с устройством познакомились представители концерна «Philips». И хотя они невысоко оценили увиденное, вскоре в корпорации были созданы диски, очень похожие на то, что было у Дж. Расселла.

В 1980 году компании «Phillips» и «SONY» приступили к массовому изготовлению



С помощью таких перфокарт и перфоленты загружали данные и программы в первые ЭВМ.



Первые магнитные диски — прообразы современных «винчестеров».

Чтобы оцифровать звуковой сигнал, в соответствии с теоремой Котельникова — Найквиста необходимо периодически производить измерения его амплитуды, причём число отсчётов в единицу времени должно по крайней мере в два раза превышать частоту верхней гармоники сигнала (см. «Наука и жизнь» № 5, 2004 г., с. 96).

Максимальная частота, воспринимаемая среднестатистическим человеком, равна 20 кГц, а потому частоту дискретизации, или, как её ещё называют, частоту сэмплирования, устанавливают с некоторым запасом: 44,1 кГц.

Для характеристики скорости потока записываемой информации используют величину, называемую битрейтом (от англ. Bit Rate). Музыкальные произведения записываются на CD с постоянным битрейтом 1407 килобит в секунду. Несложный расчёт показывает, что ёмкость диска составляет около 700 Мбайт.

Лазерный диск сделан из алюминия, тонкий слой которого защищён покрытием из прозрачного поликарбонатного пластика. Алюминиевая поверхность покрыта огромным количеством микроскопических углублений вдоль дорожки шириной 0,5 мкм и шагом 1,6 мкм. Сфокусированный луч лазера падает на поверхность вращающегося диска и отражается от неё. Отражение от поверхности углубления (pit) и от основной поверхности (land) происходит по-разному, что и фиксируется фотоэлементом.

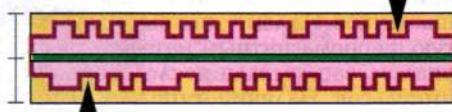
Компакт-диски получают штамповкой по матрице, изготовленной на высокоточном оборудовании.

Дорожка диска движется относительно считывающей головки с постоянной скоростью примерно 1,15 м/с. Чтобы обеспечить её, система стабилизации регулирует частоту вращения диска от 500 об/мин при чтении внутренних дорожек до 200 об/мин при чтении внешних.

односторонний однослоиный



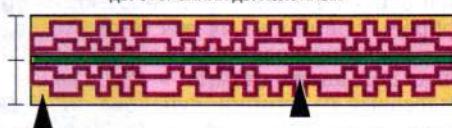
двусторонний однослоиный



односторонний двухслойный



двусторонний двухслойный



■ ЗАЩИТНОЕ ПОКРЫТИЕ ■ СКЛЕИВАЮЩИЙ СЛОЙ ■ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СЛОЙ ■ ОТРАЖАЮЩИЙ СЛОЙ



ЗАПИШИ САМ

В 1988 году были выпущены первые CD-R (CD-Recordable, то есть компакт-диск записываемый), на которых можно было сделать запись в одном экземпляре. В таких заготовках, или «болванках», отражающий слой изготовлен из тонкой золотой либо серебряной пленки, а между ней и поликарбонатной основой находится слой органического материала, теряющего первоначальную прозрачность при нагревании. При записи лазерный луч разогревает отдельные участки этого слоя и они перестают пропускать свет, и когда при воспроизведении лазерный луч попадает на них, то до приёмника он уже не доходит.

Из-за этого дополнительного слоя коэффициент отражения у записываемых дисков чуть ниже, чем у штампованных, поэтому некоторые проигрыватели лазерных дисков могут не воспроизвести сигнал, записанный на «болванке».

Следующим шагом в эволюции компакт-дисков стали появившиеся в 1997 году диски CD-RW (CD-ReWritable, то есть CD-перезаписываемые), поначалу называвшиеся CD-E (CD-Erasable, то есть стираемые). На них можно удалять записанную информацию и заменять её новой. Их дополнительный органический слой может иметь два состояния — аморфное и кристаллическое. В зависимости от этого меняется его прозрачность. При нагреве от комнатной температуры до температуры выше критической слой переходит в аморфное состояние и остается таким после остывания. При нагреве же до температуры ниже критической он весь переходит в кристаллическое состояние. Современные диски CD-RW выдерживают до десятков тысяч циклов перезаписи. К сожалению, отражающая способность этих дисков хуже, чем одноразовых. И хотя иногда бытовые проигрыватели «справляются» с ними,

Отражающая поверхность у компакт-дисков CD-R (в центре) темнее, чем у CD-A (слева). Самая тёмная отражающая поверхность у CD-RW (справа).

гарантированно считывают сигнал только специальные дисководы с автоматической регулировкой усиления фотоприёмника.

Если записать музыку с использованием специальных алгоритмов сжатия, то на обычном 700-мегабайтном лазерном диске можно разместить звуковой материал длительностью 600 мин. Многим известен формат MP3. При записи в этом формате звуковой сигнал делится на фрагменты длительностью по 50 мс. Каждый фрагмент раскладывается на гармоники с помощью преобразования Фурье. Затем часть гармоник удаляется с учётом физиологии слуха. Например, человеческое ухо не воспринимает тихие гармоники на фоне более громких; кроме того, из-за инерции слуха после громкого звука некоторое время тихие звуки не слышны. Удаляют и другую «лишнюю» информацию. В результате несколько снижается динамический диапазон сигнала, то есть соотношение самого высокого и самого низкого уровней, и плохо воспроизводятся крутые фронты. Тем не менее заметить ухудшение может только человек с тренированным слухом. Звук в формате MP3 можно кодировать с постоянным или переменным битрейтом (от 32 до 320 кбит/с) и таким образом экономить объём примерно в 5 раз.

КОРОЧЕ ВОЛНА — ВЫШЕ ЁМКОСТЬ

Для считывания информации с компакт-диска используются так называемые красные лазеры с длиной волны 780 нм. При использовании лазеров с длиной волны 650 или 635 нм размер информационного пита можно сделать меньше. В результате информацию на диске можно уплотнить, уменьшив как шаг между дорожками, так и расстояния между питаами. Такие диски

стали называть DVD (Digital Versatile Disk, то есть цифровой универсальный диск). На нём размещается до 4,7 Гбайт информации. Этого достаточно, чтобы вместить полнометражный фильм со звуковым сопровождением на нескольких языках по выбору и ещё вспомогательные данные, облегчающие управление изображением.

У DVD-дисков поликарбонатный защитный слой можно сделать вдвое тоньше, чем у компакт-дисков. В результате появились двухслойные DVD-диски, у которых один из отражающих слоёв полупрозрачный. На них можно расположить данные объёмом до 8,5 Гбайт. Удвоить объём информации до 9,4 Гбайт не удается, поскольку, чтобы избежать сбоев при считывании информации со второго слоя, используются алгоритмы с повышенной избыточностью данных.

В 1995 году фирма «Pioneer» начала разработку, а уже в 1997 году выпустила первый привод для записи дисков DVD-R лазером с длиной волны 635 нм. Ёмкость дисков составляла 3,95 Гбайта. Привод на первых порах стоил 17 тыс. долларов, а «болванка» — 50 долларов.

В 1999 году в компании «Pioneer» выпустили очередную версию пишущего привода. Он стоил уже «всего» 5400 долларов и позволял записать на один диск до 4,7 Гбайта данных, как на обычных DVD. Спустя ещё немного времени компания разработала стандарт записи, защищённой от копирования: часть информации записывалась в служебную область диска. Начиная с этого момента компания «Pioneer» продвигает два формата DVD-R: один — DVD-R (A) (Authoring, то есть профессиональный), другой — DVD-R(G) (General, то есть для общего пользования). Для записи DVD-R(A) использовался лазер с длиной волны 635 нм, и на таких приводах можно записывать «болванки», выпущенные для прежних дисководов. Для записи DVD-R(G) длина волны составляла 650 нм. Оба типа приводов могут считывать данные с дисков обоих форматов. А вот записывать данные на диск другого формата из-за разницы в длине волны не могут.

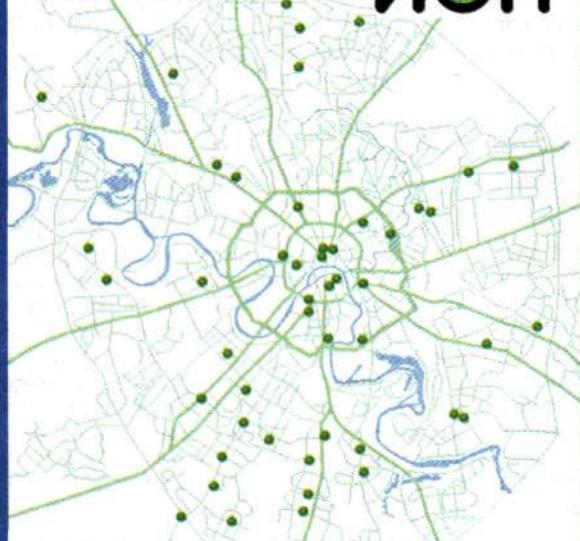
Вслед за однократно записываемыми дисками там же, в «Pioneer», наладили выпуск и перезаписываемых дисков, получивших вначале наименование DVD-R/W, а позже переименованных в DVD-RW. И хотя делалось всё возможное, чтобы перезаписываемые DVD-диски можно было читать на всех приводах, добиться этого в полной мере не удалось. Отражающая способность материала, который применяется в дисках DVD-RW, ниже, чем у материала дисков DVD-R, из-за чего многие старые приводы не справляются с перезаписываемыми DVD-дисками.

Стандарты записи на DVD разрабатывали и другие компании. Так, «Matsushita», больше известная как «Panasonic», создала стандарт, получивший название DVD-RAM. Записываемые диски DVD-RAM помещались в специальный картридж — прямоугольную коробку размером 135,5×124,6×8 мм. Появившиеся в 1998 году приводы для DVD-RAM стоили не больше 800 долларов, что выгодно отличало их от продукции «Pioneer». И хотя на этих устройствах нельзя было читать обычные DVD-диски, их покупали из-за меньшей цены.

Следовало ожидать, что, как и в случае с CD-RW, форматы перезаписываемых DVD-дисков будут согласованы с уже существующими стандартами. Несмотря на то что они подтверждены на специальном

«НАУКА И ЖИЗНЬ» —

В ЦИФРОВОМ ЦЕНТРЕ **ИОН**



С декабря 2007 года жители Москвы и Подмосковья, а также гости столицы могут приобрести журнал «Наука и жизнь» в офисах сети цифрового центра «ИОН».

Список адресов 73 московских и подмосковных офисов мобильной электроники «ИОН» вы сможете найти на сайте: www.i-on.ru

Телефон для справок: (495) 5-444-333

форуме, некоторые его члены всё же разработали другой формат, который получил название DVD+RW. На этих дисках новые данные можно записывать поверх старых, и, кроме того, запись может осуществляться в несколько приёмов. Любопытно, что формат DVD+R появился после формата DVD+RW. Используемый в нём отражающий слой обладает чуть большей отражающей способностью, поэтому такие диски зачастую успешно читаются приводами, рассчитанными на работу с DVD-дисками, изготовленными в промышленных условиях.

Всё же из-за несогласованности стандартов режимы лазера, предусмотренные для записи на DVD+R, отличаются от тех, которые предусмотрены для записи на DVD+RW-дисках. Вот почему выпущенные прежде дисководы для DVD+RW не всегда могут записывать диски DVD+R.

Уменьшение длины волны до 405 нм позволяет за счёт уменьшения расстояния между дорожками и питами разместить на диске 15 Гбайт информации. Именно такое количество данных содержится на дисках формата HD DVD. Их появление вызвано распространением телевидения и видео высокой чёткости, с разрешением 1920×1080 пикселей. Впрочем, этот формат тоже не единственный, и сейчас на рынке появились диски Blu-ray (BD). Своё название они получили от английского выражения «Blue Ray», что буквально означает «голубой луч» и объясняется тем, что для их записи и воспроизведения применяется коротковолновый сине-фиолетовый лазер. Из первого слова удалили одну букву, чтобы зарегистрировать новую торговую марку. На одном слое подобных дисков можно хранить до 33 Гбайт информации.

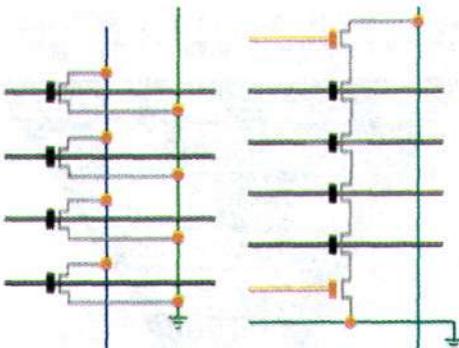
КАРТЫ ВМЕСТО ДИСКОВ

Компакт-диски получили широкое распространение в компьютерной индустрии, но развитие цифровой фотографии привело к распространению новых устройств хранения данных — флэш-карт. Их принцип действия основан на свойствах транзисторов с плавающим затвором, которые называют ячейками (см. «Наука и жизнь» № 3, 2008 г.).

Наибольшее распространение получили флэш-карты с микросхемами NOR (по аналогии с названиями логических ячеек NO-OR, то есть ИЛИ-НЕ) и NAND (NO-AND, то есть И-НЕ).

В архитектуре NOR ячейки памяти располагаются параллельно, что позволяет получить доступ к каждой из них. Память используется эффективно, но за это приходится платить увеличением времени для записи или удаления данных.

В архитектуре NAND ячейки последовательно объединены в группы, из которых



В архитектуре NOR доступ к каждой ячейке памяти.

В архитектуре NAND данные записываются страницами и блоками, в результате чего часть блока может оказаться неиспользованной.

составлены страницы, в свою очередь объединённые в блоки. При такой организации обратиться к отдельной ячейке памяти невозможно. Запись данных осуществляется постранично, а стирание — поблочно. Такая архитектура позволяет быстрее работать с блочными типами данных. Подобным образом, кстати, организовано хранение данных на жёстких дисках, а потому NAND-карточки часто используются в MP3-плеерах и цифровых камерах или вместо HD-дисков.

Неудивительно, что флэш-карты очень быстро вытеснили дискеты. Объём современных флэш-карт приближается к сотне гигабайт, а это составляет серьёзную конкуренцию жёстким дискам. Так, «Samsung» уже выпускает ультрамобильный портативный компьютер Q1-SSD с 32-гигабайтным «флэш-диском».

К сожалению, число циклов перезаписи у флэш-карт ограничено. Транзисторы с плавающим затвором при частой перезаписи данных выходят из строя. Ситуация усугубляется тем, что часть информации, например таблица оглавления файлов, располагается в первых секторах носителей данных. Приходится идти на различные ухищрения. На одних «флэшках» используется специальная файловая система. На других, например на Compact Flash (CF) или Security Digital (SD), используется специальный контроллер, который старается равномерно распределять данные по объёму памяти и тем самым повысить её ресурс.

В последние годы размеры носителей информации становятся меньше, но при этом информации на них хранится больше. Скорее всего, такая тенденция сохранится в ближайшем будущем, ведь появляются новые открытия, которые поступают в «сокровищницу» человеческих знаний. Их надо не только хранить, но и эффективно использовать.

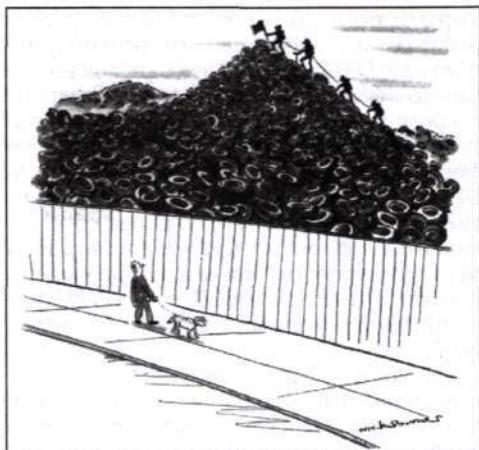
● О ЧЁМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА



ЧТО ДЕЛАТЬ СО СТАРОЙ РЕЗИНОЙ?

Только в США ежегодно попадают на свалки 300 миллионов отслуживших автомобильных покрышек, а в мире их число подбирается к миллиарду, причём каждая весит в среднем 10 килограммов. В августе 1998 года в Калифорнии случайно загорелась свалка с семью миллионами шин. Дымовое облако было видно из космоса. Власти штата рассчитывали, что свалка выгорит недели за две, но пожар продолжался два с половиной года. Очистить пожарище от золы и вредных продуктов горения удалось только в 2006 году.

На снимке: малый участок свалки старых покрышек у городка Уэстли (Калифорния). Снимок сделан до того, как в 1998 году свалка загорелась и дымила до 2006 года.



Без слов.

До сих пор все попытки утилизировать старые покрышки, делать из них новые проваливались, так как на этот процесс расходовалось больше энергии, чем на изготовление покрышки из свежего сырья. Хорошо, пусть не покрышки, но что-то другое можно из них делать? Можно. С начала 90-х годов прошлого века из них получают резиновую крошку и резиновую пыль. С добавкой полиуретана это вторичное сырьё превращается в покрытия для тротуаров, детских и спортивных площадок, с добавкой асфальта — в дорожное покрытие. Сейчас в США и Европе утилизируется около 30% выброшенных покрышек. Если на свалках США в 1990 году насчитывалось порядка миллиарда шин, к 2005 году (последний год, за который имеется статистика) их число снизилось до 188 миллионов. Расход старых шин на покрытия для игровых и спортивных площадок вырос в США с 2003 по 2005 год на 67%, но уже ясно, что вскоре рост прекратится, так как эти покрытия очень устойчивы, долговечны и не скоро будут нуждаться в замене.

Не исключено, что самым практическим решением будет всё же сжигание старых покрышек. Их теплотворная способность на четверть выше, чем у угля, а вредных веществ в газообразных продуктах горения примерно столько же (правда, по некоторым данным, при сжигании каучука образуются диоксины). В 2005 году в Европе 31% старых шин сжигали, в США эта доля составила 52%. Шины сжигают главным об-

разом во вращающихся печах для обжига клинкера — сырья для получения цемента. Возможно, это и есть самое разумное использование старых покрышек.

ПОВЕЛИТЕЛИ МУХ

В Эфиопии, в пригороде Аддис-Абебы, построена фабрика по производству мух цеце. Это часть плана по полному истреблению опасной мухи в стране.

Еще в 30-х годах прошлого века советский генетик А. С. Серебровский предложил необычный способ борьбы с вредными насекомыми. По его идеи, надо разводить массами самцов насекомого, стерилизовать их рентгеновским облучением и выпускать на волю. Конкурируя за самок с нормальными самцами, они победят просто своей численностью, а от их спаривания с самками никакого потомства не будет, и вид постепенно вымрет. У нас эту идею пробовать не стали (генетика была не в чести), а в США с её помощью успешно ликвидировали мясную муху, в Японии — вредителей бахчевых культур, в Чили — вредителей яблоневых садов, в Голландии — вредителей лука.

Муха цеце, распространённая в 35 странах Африки, переносит болезни, вызываемые одноклеточными паразитическими организмами трипаносомами, — болезнь скота нагану и сонную болезнь. Нагана ежегодно убивает не менее четверти африканского поголовья крупного рогатого скота. В год сонной болезнью заражаются 50—70 тысяч африканцев. Вакцины не существует (как и от наганы), лекарства весьма ядовиты (убивают 3—10% пациентов). С мухой довольно успешно борются инсектицидами и феромонными ловушками. Но на острове Занзибар применили метод Серебровского, и в 1994—1997 годах остров полностью освободился от мухи.

Этот пример вызвал интерес у правительства Эфиопии, и оно выделило 12 миллионов американских долларов на

Муха цеце в процессе питания. Трипаносомы переходят в кровь человека из слюнных желёз мухи.



Мух выращивают в таких сетчатых коробках.

строительство фабрики мух. Сейчас фабрика за неделю даёт 10 тысяч самцов, стерилизованных гамма-лучами, а вскоре её производительность вырастет в 70—100 раз (строятся новые корпуса). Разводимых мух кормят кровью коров, которую получают с боен и замораживают для хранения. Для эксперимента выбрана долина площадью 25 тысяч квадратных километров. Первые результаты обнадёживают.

Впрочем, у проекта есть и критики. Они указывают, что Занзибар — изолированный остров, а в Эфиопию мухи могут залетать и из соседних стран, что существует несколько видов мухи цеце и для каждого придётся строить свой завод, что традиционные методы борьбы и так достаточно эффективны и что проект слишком дорог для бедной страны.

ДОПИНГ БЕЗ ДОПИНГА

В медицине известно явление плацебо (от латинского слова, означающего «понравлюсь»). Таблетка, не содержащая ничего, кроме чистого сахара, мела, крахмала или другого нейтрального вещества, но сопровождаемая словами врача о том, что это новейшее и крайне эффективное лекарство, действительно способна улучшить состояние больного, послужить снотворным или, наоборот, стимулирующим средством (см. «Наука и



жизнь» № 7, 2001 г.). Считается, что именно эффект плацебо лежит в основе гомеопатии. Оказывается, плацебо может стать допингом в спорте, причём совершенно не обнаруживаемым никакими анализами, а следовательно, вполне законным.

Доктор Фабрицио Бенедетти и его коллеги из Туринского университета (Италия) заставляли молодых спортсменов сжимать кистевой эспандер, пока руке не становилось больно. Регистрировали, как долго спортсмен выдерживал это упражнение. В опыте участвовали четыре команды по 10 человек. Спортсменам одной из команд делали перед этими испытаниями инъекцию морфия — сильного обезболивающего из группы опиатов. Членам второй команды вкалывали физраствор, но говорили, что это морфий. Третьей — тоже физраствор под видом морфия, но с добавлением налоксона — медикамента, который блокирует рецепторы опиатов в мозгу, то есть те молекулы в мембране нейрона, к которым морфий присоединяется, устранив боль. Четвёртой не делали никаких уколов.

Как и следовало ожидать, спортсмены, которым кололи морфий, дольше выдерживали боль, но лишь ненамного от них отставала вторая команда, получавшая солёную водичку под видом морфия. А вот те, кому вместе с физраствором кололи налоксон, показали результаты не лучше четвёртой команды, которой никаких уколов не делали. Это подкрепляет теорию, по которой плацебо действует обезболивающим образом, вызывая в мозгу синтез природных опиатов.

Хотя упражнения с кистевым эспандером пока не входят в программу состязаний по лёгкой атлетике, вполне можно себе представить, что фальшивое обезболивающее укрепит выносливость спортсменов во многих видах спорта, где продолжительные усилия становятся болезненными. Недаром морфий входит в список препаратов, запрещённых к приёму во время соревнований.

Шотландские физиологи давали бегунам на километровую дистанцию стимулирующее средство, а их коллегам — раствор питьевой соды под видом такого же допинга. Результаты вторых ненамного отставали от первых.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ 29% американцев в недавно проведённом опросе заявили, что не хотели бы покупать пищевые продукты, при изготовлении которых использовалась нанотехнология.

■ По прогнозам специалистов, в 2009 году в мире будет продано 150 миллионов новых ноутбуков.

■ Интернет обеспечивает в мире более 50 миллионов рабочих мест.

■ По данным на середину 2007 года, в Интернете насчитывалось порядка 20 миллиардов общедоступных и более 500 миллиардов защищённых паролями страниц.

■ С 1950 по 1990 год ежегодный мировой улов рыбы вырос в четыре раза, но с тех пор его рост прекратился, несмотря на постоянное совершенствование методов лова.

■ Впервые за 120 лет снежная шапка Килиманджаро снова увеличилась. В октябре — декабре 2006 года там прошли сильные снегопады, и толщина глетчеров выросла на полметра.

■ Американцы, у которых дома есть оружие, гибнут от пули в 10 раз чаще, чем не владеющие оружием.

■ Довольны ли вы приобретённой специальностью? Такой вопрос задали 1208 молодым французским учёным, недавно окончившим вузы, и оказалось, что 88% довольны. Заметим, что 13% опрошенных пока не нашли себе работу, у 57% поиски рабочего места заняли до полугода, у остальных — больше.

■ Американские астрономы с помощью лазера измерили расстояние до Луны с точностью до миллиметра. А немецкие геофизики, используя сигналы квазаров как радиомаяки, уточнили диаметр Земли — он оказался на 2,5 миллиметра меньше, чем считалось до сих пор.

■ Расшифрован геном гриба *Malassezia globosa*, вызывающего перхоть. В нём оказалось 4285 генов.

■ В городке Хоббс, построенном 40 лет назад на выработанном нефтяном месторождении в штате Нью-Мексико (США), аутоиммунная болезнь волчанка встречается в 30—90 раз чаще, чем в среднем по стране. Как полагают, причина — в нефтяных углеводородах, остающихся в почве.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «*Economist*» и «*New Scientist*» (Англия), «*Bild der Wissenschaft*», «*Natur + Kosmos*» и «*Welt der Wunder*» (Германия), «*Astronomy*» и «*Natural History*» (США), «*Le Journal du CNRS*» и «*La Recherche*» (Франция), а также сообщения агентств печати и информация из Интернета.

ВНИМАНИЕ! КОНКУРС: «НАУКА – ЭТО КРАСИВО!»

Издание «Наука и технологии России» (www.strf.ru) объявляет конкурс научных фотографий «Наука – это красиво!». Журнал «Наука и жизнь» выступает в качестве Генерального информационного спонсора этого конкурса.

Организаторы стремятся показать, насколько красива и увлекательна наука. Их цель — сформировать новый взгляд на науку и технологии в России, развить творческий подход к научной деятельности, отразить её индивидуальный, уникальный образ.

Конкурс проводится при поддержке:

- Министерства образования и науки РФ
- Федерального агентства по науке и инновациям РФ
- Союза фотохудожников России

УСЛОВИЯ КОНКУРСА:

На конкурс представляются фотографии, выполненные с использованием различной техники фотографирования, в том числе микро-, макросъёмки, по следующим номинациям:

- «Мир, скрытый от наших глаз»
- «Наука — значит развитие»
- «Инновации — это не только звучное слово!»
- Специальная номинация компании «На-

нотехнология-МДТ» — «Эстетика в “железе”». Принимаются художественные фотографии, на которых изображено оборудование компаний.

ПРИЗЫ в каждой из номинаций:

- 1-е место — 20 000 рублей.
- 2-е место — 10 000 рублей.
- 3-е место — специальный приз.

Специальные призы: «Приз симпатий», «Приз от спонсора». Все победители получат памятные дипломы.

Участие в конкурсе — бесплатное.

Работы принимаются с 1 апреля по 30 мая 2008 года в редакции издания. В конкурсе могут принять участие все желающие.

Лучшие работы будут опубликованы в журнале «Наука и жизнь» в традиционной рубрике «Фотоблокнот».

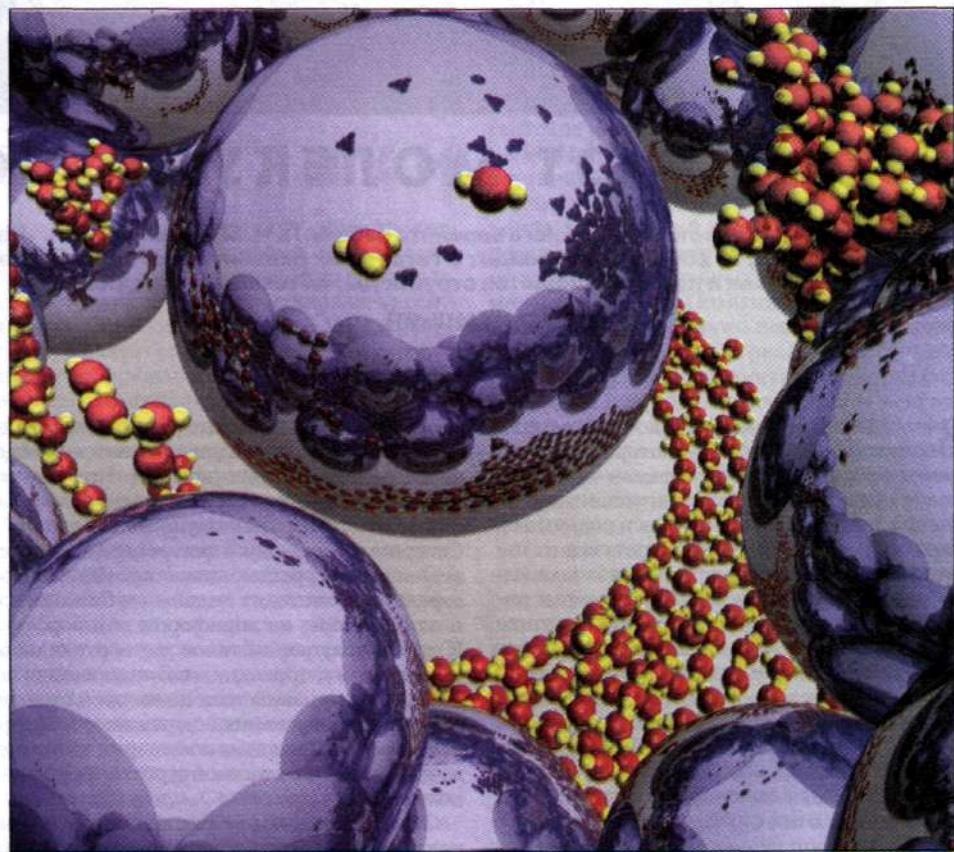
КОНТАКТЫ:

119899, Москва, Ленинские горы, Национальный парк МГУ, владение 1, строение 75Г. (Проезд до ст. метро «Университет»), ООО «Парк-медиа».

Тел.: +7(495)930-88-50, 930-87-07.

E-mail: photo@strf.ru

Подробности на сайте www.strf.ru



Молекулярный взгляд на мир. Компьютерная графика. Автор Р. М. Кадушников.



ВИХРИ — ОТ МОЛЕКУЛЫ ДО

В заключительной части журнального варианта работы П. Н. Манташьяна (см. «Наука и жизнь №№ 2, 3, 2008 г.) речь пойдёт о гигантских океанических водоворотах — рингах и о том, как и почему вращается струя воды, вытекающая из ванны.

П. МАНТАШЬЯН.

ВОДОВОРОТЫ

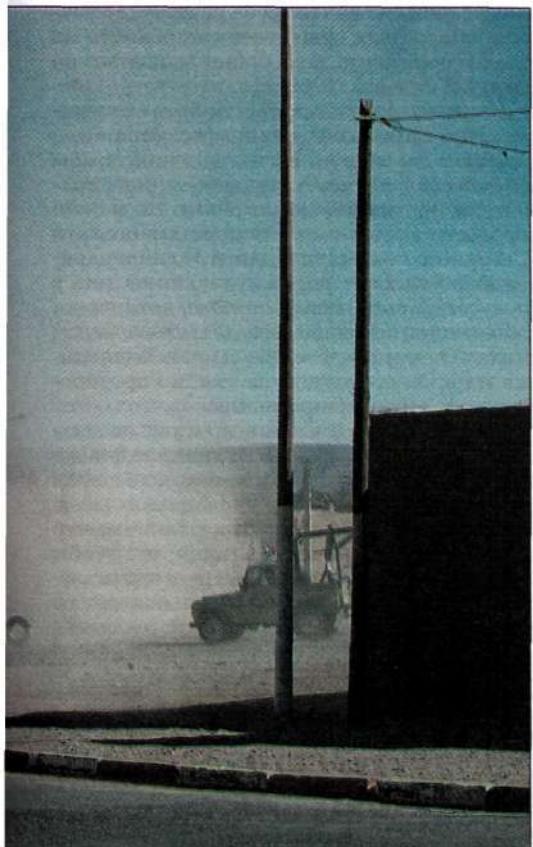
Воды Мирового океана редко бывают спокойными. Помимо бурь, штормов и волн гигантской разрушительной силы — цунами в океане существуют мощные горизонтальные течения, как поверхностные, так и подводные. Гольфстрим, например, переносит гигантское количество теплой воды, обогревая западное и северное побережья Европы. Но нас сейчас интересует вертикальные течения, приводящие к возникновению в океане огромных водоворотов. Водный океан в этом смысле подобен океану воздушному — в нём есть свои циклоны и антициклоны. Как и в океане воздушном, появляются они вследствие вертикальных движений водных масс, обусловленных разностью плотностей воды, возникающей из-за разницы температур водных слоёв или их разной солё-

ности. Такие вертикальные перемещения воды служат причиной появления гигантских водоворотов, называемых рингами. Причём эти водовороты имеют все те особенности, которые отличают водовороты воздушные, а именно — в Северном полушарии, в центре циклонических водоворотов, вращающихся против часовой стрелки, происходит подъём глубинных вод и их опускание на периферии водоворота. В Южном полушарии такое же вертикальное движение вод приводит к возникновению водоворота, вращающегося по часовой стрелке. В случае же опускания водных масс в центре водоворота в Северном полушарии возникает движение воды по часовой стрелке, а в Южном полушарии — против.

Обнаружены были ринги сравнительно недавно, в семидесятых годах прошлого века, и честь сделать это открытие в океанологии принадлежит нашим соотечественникам.

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

«Пыльный дьявол» — вихрь на городской улице в Марокко. Фото Е. Константина.



ГАЛАКТИКИ

Океанические вихри могут существовать достаточно длительное время, исчисляемое месяцами и, по мнению некоторых учёных, годами. Их диаметры могут составлять десятки и даже сотни километров. Вне зависимости от того, в какую сторону, по часовой стрелке или против, вращается водный вихрь, поверхность его за счёт центробежной силы не будет горизонтальной, центр вихря при этом может лежать на десятки метров ниже уровня океана, что отмечает аппаратура, установленная на искусственных спутниках Земли.

Механизм образования рингов полностью идентичен механизму образования воздушных вихрей. Главными действующими объектами этого механизма являются магнитное поле Земли и движущиеся в нём молекулы воды, которые при своём перемещении в магнитном поле Земли приобретают вращательное движение. Ранее было показано, что коэффициент вихреобразования k зависит от агрегатного состояния дипольных молекул и для молекул в жидкости он меньше, чем для одиночных молекул. Однако его уменьшение в значительной мере компенсируется увеличением количества молекул воды в единице объёма. Если при образовании тайфуна в кубическом метре воздуха содержится 0,04

килограмма воды, то вес кубометра морской воды превышает 1000 килограммов, то есть в 25 000 раз больше. Кроме молекул воды свою лепту в образование ринга вносят ионы, находящиеся в морской воде. К слову сказать, в водах Мирового океана растворены практически все элементы таблицы Менделеева, но в ощутимых количествах находятся только ионы натрия и хлора, двух элементов, из которых состоит всем нам известная поваренная соль. Причём отрицательно заряженный ион хлора имеет массу 35 атомных единиц, а положительно заряженный ион натрия — массу 23 атомные единицы. Так же как и в молекуле воды, которая состоит из более массивной отрицательно заряженной гидроксильной группы OH и менее массивного положительно заряженного иона водорода, у ионов натрия и хлора превосходство в массе имеет отрицательно заряженный элемент — ион хлора. Следовательно, суммарный момент количества движения ионов натрия и хлора, перемещающихся в магнитном поле Земли, отличен от нуля, и его знак совпадёт со знаком момента количества движения, приобретаемого молекулой воды при её движении в магнитном поле Земли. Значит, их присутствие в морской воде способствует возникновению вращательного движения вертикально перемещающейся массы воды.

Непосредственно наблюдать целиком гигантское океаническое образование — ринг — можно только с орбиты искусственного спутника Земли. Мониторинг океанических водоворотов осуществляют в ходе проведения экспедиций с помощью приборов, измеряющих скорости морских течений на интересующих учёных глубинах. Например, экспедиция «Полигон-70» разместила в южной части северного пассатного течения Атлантического океана около двухсот измерителей, данные с которых фиксировались в течение полутора лет. В дальнейшем всю эту информацию свели воедино и обработали на компьютере. Результаты обработки убедительно доказали наличие гигантского водного вихря с антициклоническим характером вращения.

Однако и в домашних условиях можно наблюдать возникновение ринга, правда, гораздо более скромных размеров. Речь идёт о пресловутом водовороте, который образуется в сливном отверстии ванны во время вытекания из неё воды. Предупреждаю сразу — не надо относиться к ванне легкомысленно. Она зарекомендовала себя с лучшей стороны как лаборатория для физических экспериментов ещё с античных времён!

Чтобы убедиться в наличии небольшого водоворота, образующегося в сливном отверстии ванны, вы можете поставить очень простой эксперимент, который практически не требует никаких затрат, но требует не-

большой подготовки. Необходимо убедиться, чтобы сливное отверстие и канализационная труба, ведущая к коллектору, не были засорены и слив воды из ванны происходил быстро. Если вода из ванны вытекает медленно, любым способом прочистите слив. Желательно, чтобы отверстие в ванне располагалось симметрично, так, чтобы через его центр можно было провести вертикальную плоскость, разделяющую ванну на две зеркально-симметричные половинки. Теперь привяжите к пробке, которой закрывается сливное отверстие, верёвочку и закрепите её на стенке ванны. Заткнув пробкой сливное отверстие, наполните ванну водой, после чего дайте воде отстояться как минимум в течение суток. Такое длительное время необходимо, чтобы всякое движение воды прекратилось. После того как вода в ванне отстоится, очень осторожно потянув за верёвочку, выньте пробку и наблюдайте за процессом вытекания воды. В воду можносыпать небольшие, размером несколько миллиметров, цветные бумажки — их движение лучше покажет направление вращения воды во время её слива через отверстие. Если вы живёте в Северном

полушарии и сливная труба не имеет дефектов, способных существенно повлиять на ход эксперимента, вода станет вращаться по часовой стрелке.

Конечно, хочется провести этот эксперимент не только в Северном полушарии, в котором мы живём, но и в Южном, чтобы убедиться, что там вытекающая вода вращается против часовой стрелки. Но можно провести эксперимент, не покидая родного Северного полушария. Для этого цилиндрическую ёмкость с водой нужно поместить в искусственное магнитное поле, которое по абсолютной величине совпадает с магнитным полем Земли в месте проведения эксперимента в Северном полушарии, но противоположно ему по направлению.

Вращательное движение присуще не только воздушным и водным вихрям, не только планетам и планетным системам, но и целым галактикам, гигантским скоплениям звёзд. Размеры средней галактики таковы, что свету требуется почти сто тысяч лет, чтобы пересечь галактику по диаметру, и около двенадцати тысяч лет, чтобы пройти поперёк её центральной части, ядра. В такой галактике

На фото Е. Константинова — торфяной пожар в Рязанской области. Дым и горячие газы, поднимаясь к небу, закручиваются и превращаются в вихрь.

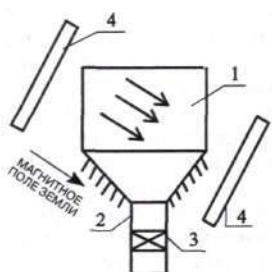


● ФИЗПРАКТИКУМ

ИССЛЕДУЕМ ВОДОВОРОТЫ

Установка для эксперимента по обнаружению водоворота содержит ёмкость 1 с осесимметричным сливным отверстием, снабжённым патрубком 2 с задвижкой 3 на его конце. Кольца Гельмгольца 4 (пара катушек с током) расположены так, что их ось совпадает с направлением магнитного поля Земли в месте проведения эксперимента и компенсирует его. Ёмкость 1 заполняем водой и даём ей отстояться в течение суток. Сначала проводим эксперимент без тока в кольцах Гельмгольца. Осторожно открываем задвижку и наблюдаем за направлением вращения воды в сливном отверстии.

После этого наполняем водой ёмкость повторно, даём воде отстояться и включаем кольца Гельмгольца. Силу тока нужно подобрать так, чтобы магнитное поле колец в сумме с магнитным полем Земли по абсолютной величине равнялось магнитному полу в точке проведения эксперимента, но было направлено в противоположную сторону. Иными словами, за счёт изменения направления магнитного поля мы как бы переместимся из Северного полушария



Звёздный вихрь — типичная спиральная галактика.

находится порядка ста миллиардов звёзд, то есть их количество больше, чем число людей на земном шаре. Особенно красиво выглядят спиральные галактики с яркими ветвями, закрученными в процессе вращения этого гигантского космического вихря: период обращения галактики составляет от десяти миллионов до миллиарда лет.

Аналогичную фотографию можно сделать самим, и даже без телескопа. Налейте в ванну воды (опять эта ванна!), добавьте немного мыльной пены и выньте пробку из сливного отверстия. Снимок водоворота из пены настолько похож на спиральную галактику, что различить их сможет только специалист.

Окружающий нас мир наполнен разнообразными вихрями. Вращаются молекулы воздуха, порождая не только пыльные завихрения на мостовой, но и смерчи, и торнадо, в океанах возникают ринги, а по Вселенной движутся непредставимые «звёздовороты», галактики, в одной из которых мы живём. Получается, что вихрь — едва ли не самое



универсальное движение сплошной среды, будь то воздух, вода или даже сильно разреженный межзвёздный газ.

в Южное. При этом направление вращения воды в сливном отверстии должно поменяться на противоположное.

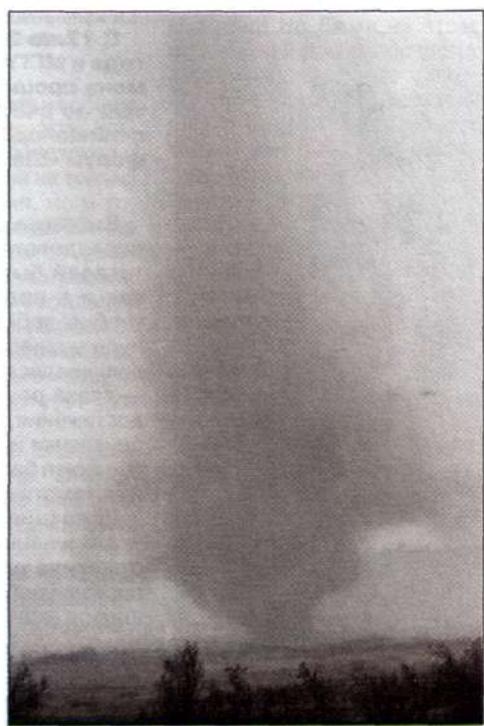
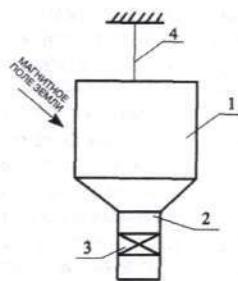
Эксперимент можно провести и несколько по-другому. Для этого будет достаточно магнитного поля Земли, но ёмкость необходимо подвесить на тонкой прочной нити 4.

Как и первом случае, воде необходимо дать отстояться, а затем осторожно открыть задвижку. Если теперь при сливе воды из ёмкости в отверстии образуется воронка, то есть начнётся вращение воды в ёмкости, то возможны два варианта.

Если силы вязкого трения на стенках ёмкости велики, крутящаяся воронка вовлечёт во вращение и ёмкость. Она начнёт вращаться в ту же сторону, что и вода.

Если силы вязкого трения малы, ёмкость начнёт вращаться в сторону, противоположную вращению воды, что полностью согласуется с законом сохранения момента количества движения: противоположно направленные моменты воды и ёмкости в сумме дадут ноль, что соответствует неподвижному положению всей системы до эксперимента. Аналогичным образом фигуристка приобретает момент количества движения, отталкиваясь от льда, при

этом она начинает вращаться в одну сторону, а каток вместе со всем земным шаром — в другую. Но поскольку моменты инерции фигуристки и земного шара несопоставимы, Земля на вращение фигуристки никак не реагирует. В нашем же случае массы воды и ёмкости 1, в которой эта вода находится, сопоставимы, что приводит к их вращению в разные стороны.





Дмитрий Сухоцкий получает награду из рук ректора МГТУ им. Н. Э. Баумана члена-корреспондента РАН профессора И. Б. Фёдорова.



ДЛЯ ПЫЛЬНЫХ ТРОПИНОК ДАЛЕКИХ ПЛАНЕТ

С 17 по 21 марта этого года в МГТУ им. Н. Э. Баумана прошёл одиннадцатый по счёту Всероссийский молодёжный научный форум «Шаг в будущее».

Выставка работ молодых исследователей и изобретателей была развернута, как и в прошлые годы, в учебно-лабораторном корпусе университета. Семь с лишним десятков экспонатов — глаза разбегаются: свои достижения демонстрировали физики и программисты, технари и биологи, филологи и математики.

Редакция журнала «Наука и жизнь» по традиции отметила призовыми подписками работы, понравившиеся оригинальностью

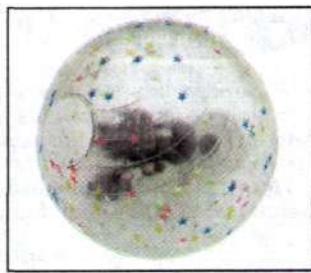
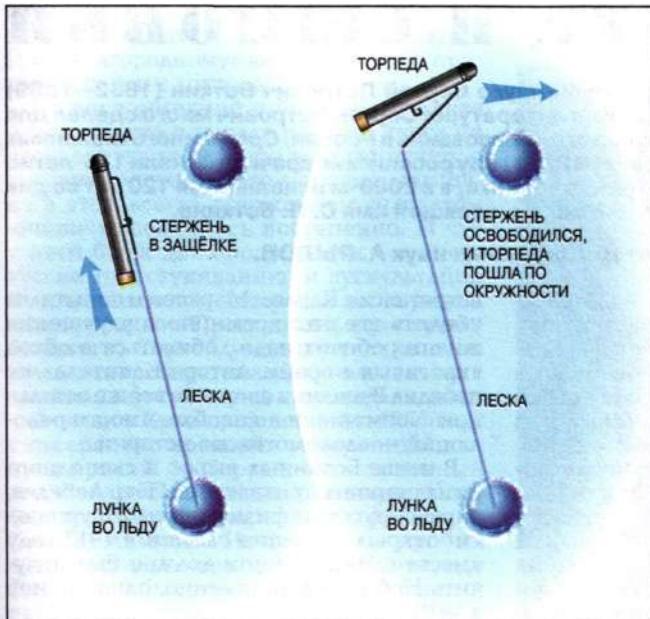


Платье из коллекции «Павловния» отличается необычной фактурой ткани.

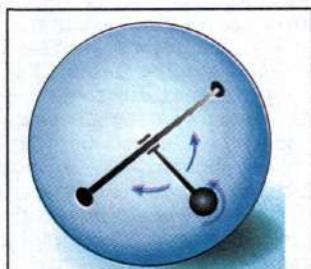
и свежестью идей. В этом году журнал будет получать москвичку Лиза Сердюк, студентка 1-го курса Московского государственного текстильного университета имени А. Н. Косыгина. Она создала коллекцию моделей молодёжной одежды «Павловния». Чтобы получить оригинальную фактуру ткани, Лиза с помощью силиконового клея наклеила на ситцевую ткань платья шерстяные нити.

Источником вдохновения для «кутюрье» послужило красиво цветущее дерево павловния, в диком виде встречающееся в странах Юго-Восточной Азии. Дерево получило название в честь Анны Павловны, дочери российского императора Павла I и жены короля Нидерландов Вильгельма I. Павловнию называют также адамовым деревом, поскольку, по преданию, его густая листва использовалась в качестве одежды прародителями человеческого рода.

Одиннадцатиклассник из Челябинска Никита Вечтейн придумал оригинальный способ протягивать трос подо льдом между двумя лунками. Это приходится делать при подлёдном лове или замене повреждённого кабеля, проложенного по дну. Через одну лунку в направлении другой запускают подводный аппарат-торпеду так, чтобы он наверняка прошёл левее цели. На корпусе аппарата на шарнире закреплен штырь, конец которого удерживается пружинной защёлкой. К концу штыря привязана леска длиной, превышающей расстояние между лунками на несколько метров. Когда вся леска будет выбрана, она натягивается и вырвет конец штыря из защёлки. Штырь повернётся перпендикулярно корпусу, заставив торпеду двигаться по окружности в сторону цели. Когда леска окажется под лункой, её захватят опущенным в воду крюком.



Модель сферического планетохода.



Торпеда движется под водой в сторону от цели. Когда леска вытягивается на всю длину, конец штыря освобождается из защелки и торпеда начинает двигаться по окружности.

Третьим лауреатом стал Алексей Зайцев, ученик 11-го класса из Тулы, который усовершенствовал технологический процесс полугорячего выдавливания стальных деталей. Этот способ обработки давлением, позволяющий получать детали постоянного сечения из заготовок, нагретых до 600—700°С (чуть ниже температуры рекристаллизации), известен с 60-х годов XX века. К сожалению, инструмент нагревается от контакта с заготовкой и быстро изнашивается. Чтобы уменьшить теплообмен, Алексей предложил для круглых полостей матрицы использовать шестигранные заготовки, а для круглых заготовок — матрицы с шестиугольными полостями.

Были на выставке и совсем необычные экспонаты, например модель планетохода. Интерес вызывала не только сама конструкция, но и то, что проблему передвижения будущих покорителей дальних планет постаралась решить ученик всего лишь 4-го класса — Дима Сухоцкий из подмосковного Красноармейска. Кстати, в форуме «Шаг в будущее» он участвует уже второй раз.

Итак, луноход. Его идея проста и изящна. В прозрачной сфере из пластика по диаметру установлена горизонтальная ось. На ней — рычаг с грузом на конце и электропривод. Электродвигатель поднимает рычаг, и груз перемещается вперёд — происходит нарушение равновесия, и сфера начинает катиться. Чтобы лу-

ноход повернул в сторону, рычаг отводится вправо или влево.

Придумать — это уже здорово! Но Дима на этом не остановился и построил действующую модель транспортного средства. Для неё он использовал мяч, с которым выступают художественные гимнастки. В роли груза — аккумулятор для электродвигателей и приёмника от радиоуправляемых моделей.

Планетоход Сухоцкого диаметром 35 см хорошо передвигается по горизонтальной поверхности, способен преодолевать препятствия высотой 3–5 см. Но двигаться в гору или под уклон ему трудно. Кроме того, вряд ли он сможет пригодиться при исследованиях планет с атмосферой: большая парусность помешает ему катиться при встречном ветре. Так что проблемы остаются, но надеемся, что наш юный Кулибин в будущем с ними справится.

А. ДУБРОВСКИЙ.

В отечественной терапевтической науке Сергей Петрович Боткин (1832–1889) — такое же наше «всё», как Пушкин в литературе. Сергей Петрович много сделал для здравоохранения и для медицинского образования в России. Среди многочисленных учеников были и трое его сыновей. В 2007 году российские врачи отмечали 175-летие со дня рождения великого соотечественника, а в 2008-м исполняется 120 лет со дня закладки крупнейшей больницы Москвы, носящей имя С. П. Боткина.

Кандидат медицинских наук А. РЫЛОВ.

Сергей Петрович Боткин был одиннадцатым ребёнком богатейшего купца, «чайного короля» Петра Кононовича Боткина. Успешное развитие торгового дома «Пётр Боткин и Сыновья» было основано на двух нововведениях. Учредив контору в городке Кяхта, Боткины научились поставлять чай из Китая в Россию без посредников и в обмен на собственный текстиль.

Купеческая семья Боткиных сыграла исключительную роль в культуре России. В их московском особняке на Земляном Валу на стене находится мемориальная доска, посвящённая Сергею Петровичу. В этом доме гостили писатели Гоголь, Герцен, Тургенев, Толстой, Белинский. Сюда часто приходили актёры Щепкин и Мочалов. Историк Грановский был соседом Боткиных, а поэт Фет стал родственником, женившись на одной из сестёр врача. Брат Сергея, Василий Боткин, талантливый мыслитель и публицист, часто бывавший в Европе,

Городская клиническая больница им. С. П. Боткина Департамента здравоохранения правительства Москвы, бывшая бесплатная Александровская больница.

встретился с Карлом Марксом и попытался убедить его, что всемирного улучшения жизни рабочих надо добиваться в обход «кровавых морей». Автор «Капитала» не победил Василия в споре, но всё же остался при своём мнении о необходимости революций — «локомотивов» истории.

В семье Боткиных вырос и сын одного из их старших приказчиков Пётр Лебедев, первый русский физик мирового уровня. Он открыл давление света и в 1913 году вместе с Эйнштейном должен был получить Нобелевскую премию, однако умер в 1912 году.

В детстве великого физика считали бездарным подростком, как и Серёжу Боткина. Серёжа родился в 1832 году. Отец тоже определил его «в дурачки». В 9 лет мальчик едва различал буквы! Родитель грозил отдать его в солдаты, но домочадцы уговарили сменить домашнего учителя. И, как нередко бывает, новый преподаватель разглядел у Серёжи способности к математике, и его отдали в один из лучших пансионов Москвы. Сергей мечтал о математическом факультете Московского университета. Но вдруг вышел указ Николая I, запрещавший



лицам недворянского сословия поступать на все факультеты, кроме медицинского. И «неблагородному» юноше Боткину пришлось пойти в доктора...

Из воспоминаний о Боткине-студенте известно, что в начале первого курса он отсидел сутки в карцере за незастегнутую пуговицу мундира. Что любовь к медицине в этом всегда сдержанном суховатом юноше просыпалась постепенно. И что у него были две способности — к перкуссии (простукиванию) и аускультации (выслушиванию), которыми он поражал однокурсников. Прослушав и «простучав» больного, Сергей умел настолько ясно услышать грозную мелодию болезни, что с его мнением считались и преподаватели.

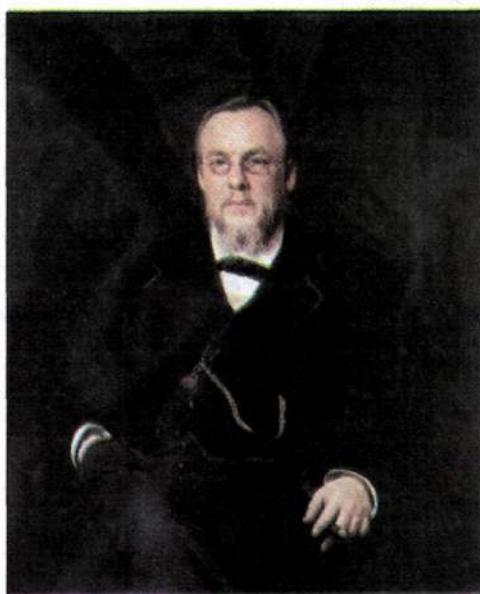
В связи с Крымской войной в 1855 году университет произвёл ускоренный выпуск врачей. И Сергей, аттестованный как «лекарь с отличием», был направлен в бахчисарайский лазарет великой княгини Елены Павловны. На фронте он пробыл лишь несколько месяцев. Служил в отряде Пирогова и был отмечен им как одарённый хирург, с состраданием относящийся к солдатам. Однако Боткин никогда не участвовал в боях.

Это будет делать его сын Евгений, который вместу доктора придворной капеллы предпочтёт должность военврача-добровольца на Японской войне 1905 года. Сергей же Петрович в бахчисарайском лазарете времён Крымской войны не только проявил себя как хирург, но и отличился на... пищеблоке.

По распоряжению Пирогова, лично участвовавшего в «кухонной акции», С. П. Боткин дежурил на кухне, принимал по весу мясо, крупы, опечатывал котлы, чтобы оттуда тыловые ворюги не могли ничего утащить. Словом, самоотверженно защищал и без того скучный рацион раненых солдат.

В 1855 году только что вступивший на престол Александр II сначала не обращал внимания на записки, рассказывающие о воровстве высших чиновников. Услышав лично от Пирогова рассказ об ужасающей коррупции в армии, царь не смог сдержать слёз. После падения Севастополя он поехал на место боёв и лично убедился в правдивости хирурга. Историки считают, что это событие стало одним из «нравственных толчков», заставивших Александра-Освободителя приступить к реформам.

После окончания Крымской войны Боткин за четыре года с пользой истратил несколько тысяч рублей отцовских денег. Он стажировался в Германии, Австрии и во Франции в клиниках и лабораториях у известнейших терапевтов и физиологов: Бернара, Людвига, Траубе, Бишо и других. В этом путешествии он встретил Ивана Михайловича Сеченова, который стал его



С. П. Боткин. Портрет работы И. Н. Крамского. 1882 год. Крамской и Боткин дружили почти четверть века, врач лечил художника по поводу аневризмы аорты. Сейчас картина принадлежит семье выдающегося советского кардиолога академика А. Л. Мясникова.

другом на всю жизнь. В Вене судьба свела Боткина с прелестной девушкой, лечившейся в Европе, Настенькой Крыловой — его первой женой. После её преждевременной кончины Боткин женился во второй раз на урождённой княгине Оболенской. В обоих браках он был счастлив.



Памятник С. П. Боткину в Санкт-Петербурге. Скульптор — В. А. Беклемишев. 1908 год.



Последний русский лейб-медик Е. С. Боткин (1865—1918).

Петровича — пронзительная совестливость, чувство личной ответственности за то, на что многие его современники даже не обращали внимания, скажем, на ужасное положение бедных слоёв. Эти особенности характера и стали главным внутренним двигателем всей его деятельности.

Например, Боткин отчётливо представлял себе сильнейшее отставание российского медицинского образования от западного и позже много сделал для того, чтобы оно сократилось. Ещё в вюрцбургской лаборатории крупнейшего немецкого патологоанатома Рудольфа Вирхова Боткин вдруг обнаружил, что он, выпускник лучшего «медфака» России, едва знаком с микроскопом. А для начинающих врачей Европы это было недопустимо.

Как выдающегося общественного деятеля Боткина (Сергей Петрович был гласным Петербургской городской думы, председателем и членом более десяти медицинских комиссий, обществ) высоко ценили Салтыков-Щедрин и Чехов, а Некрасов посвятил ему одну из глав поэмы «Кому на Руси жить хорошо».

До второй половины XIX века обычно врач в своей деятельности шёл проторённым путём. Узнав, что некое лекарство помогло какому-то конкретному пациенту, доктора затем при подобных симптомах назначали то же снадобье и остальным, независимо от возраста и многих других отличий. Врачи не помышляли тогда об индивидуальных особенностях организма, о различном протекании одной и той же болезни. Боткин одним из первых доказал, что к каждому больному нужно подходить индивидуально. К тому же он считал: что медицинская помощь была осмысленной и действенной, врач должен заниматься не только практической, но и научной медициной. Он первый ввёл процедуру «клинического разбора больных», которая стала школой научной терапии.

Для развития экспериментальной медицины и физиологии, то есть для утверждения того «союза медицины и физиологии», о котором постоянно говорил Боткин, он создал при своей клинике первую в России исследовательскую научно-медицинскую лабораторию. В ней проводились различные анализы, изучалось действие лекарств на организм, велись наблюдения над животными.

Боткин одним из первых догадался, какую важную роль в протекании любого недуга играет мозг. Он утверждал, что болезнь не поражает отдельный орган, а влияет на весь организм через нервную систему. Эта мысль стала лейтмотивом публикаций Боткина, причём настолько убедительным, что его взгляды подхвати-



Отец Иоанн Кронштадтский (1829—1908).

ло большинство передовых врачей.

На заре развития микробиологии он понял, что заболевание, называемое в его время желтухой, вызывают микроорганизмы. Это предвидение оправдалось в XX веке, когда был выделен вирус — возбудитель инфекционной желтухи, именуемой теперь болезнью Боткина.

В своих лекциях он выражал уверенность, что в мозгу человека будут найдены центры, контролирующие кроветворение, отделение пота, выделение тепла и т. д. Существование этих центров также было доказано в XX веке. Для медицины XXI века, возможно, самое большое значение из его открытий имеют предсказание о присутствии в мозгу сосудов двигателевых центров, а также гипотеза, согласно которой артериальную гипертонию вызывает именно их поражение в результате внешних воздействий, приводящих, выражаясь современным языком, к хроническому эмоциональному стрессу.

Боткин отстаивал права женщин на высшее медицинское образование. По

его инициативе в 1872 году в Петербурге были открыты первые женские врачебные курсы. Вместе с Сеченовым Боткин предложил возможность женщинам-врачам работать на кафедре, которой руководил, заниматься наукой.

В 1872 году, в сорок лет, уже будучи профессором и всемирно известным мастером медицины, он был назначен лейб-медиком при Александре II. Таковым остался и при Александре III. В этом же звании, но уже при Николае II, с 1905 года и до последнего часа своей жизни в июле 1918-го, состоял его сын, Евгений Боткин, родившийся в 1865 году в Царском Селе.

Таким образом, оба Боткины входили в ближний круг трёх последних императоров России, причём не просто в роли обслуживающего персонала. Августейшая фамилия учитывала не только выдающиеся личные качества Боткиных и мировое признание научных заслуг Сергея Петровича, но и то, что отец и сын были выходцами из богатейшей семьи, верной монархии.

Итогом же близости Сергея Петровича к царской семье стало то, что во всех его начинаниях как организатора и реформатора российского здравоохранения он имел неизменную поддержку чиновничества и высшей аристократии. Скорее всего, поэтому организаторская деятельность



Княгиня З. А. Юсупова. Портрет работы В. А. Серова. 1902 год.

Боткина оказалась столь же продуктивной, как и его научные дела. Боткина волновал и вопрос о причинах высокой смертности в России. Он призывал правительство и царскую семью улучшать санитарное состояние страны. Боткин блестяще владел медицинской и демографической статистикой и настаивал на том, что приоритетными направлениями развития здравоохранения должны стать те, что предупреждают наиболее распространённые заболевания. По структуре смертности Россия XIX века напоминала нынешние беднейшие страны Африки — лидировали инфекционные и воспалительные заболевания. По настоянию Боткина в 1880-х годах в Петербурге открылась Александровская баракчная больница, наша первая инфекционная лечебница, которая по европейским меркам считалась образцовой.

В течение жизни Сергей Петрович не только вылечил тысячи больных, но и подготовил множество учеников, почти двадцать из них впоследствии стали профессорами: Манасевич, Яновский, Чистович, Сиротинин, Кудревецкий и др. Они работали в разных университетах и распространяли знания Боткина по всей России.

По мнению Чехова, врачебный дар Сергея Петровича можно сравнить с литературным даром Тургенева. Талант Боткина как гениального «интуитивного» диагностика сравнивали с талантом «общественного диагностика» Салтыкова-Щедрина.

Интересно, однако, что окружённый столь блестящими литераторами, Боткин читал немного, в театр ходил редко. В письме к брату он писал: «...я работаю 40 часов в сутки». Но в то же время обязательными для него были ежедневные полчаса игры на виолончели, ежесубботние «званные дни» дома, где кроме его коллег часто присутствовали видные деятели культуры, лица из высшего света, а также научная молодёжь. Сергей Петрович за свой счёт напечатал десятки трудов начинающих исследователей.

Однажды у своего многолетнего пациента М. Е. Салтыкова-Щедрина Боткин встретил преподобного Иоанна Кронштадтского. Батюшку к больному Щедрину пригласила жена писателя. Увидев Боткина, пастырь обрадовался и обнял его. Вдруг все, присутствовавшие в комнате, замолчали, смутившись от мысли, что приход на дом священника — знак утраченного доверия врачу. Все ждали, как поступит Сергей Петрович.

— Ведь мы оба врачи, — начал Боткин, обращаясь к отцу Иоанну. — Только я врачую тело, а вы — душу...

Затем он попросил у святителя разрешения считать его своим другом. И именно на религиозной почве произошёл, возможно, единственный за всю карьеру Боткина случай, когда этот неизменно немногословный и нечасто улыбающийся генерал от медицины и академик поддался эмоциональному порыву. В 1884 году Петербург облетела весть о чудесном исцелении княгини Зинаиды Юсуповой, умиравшей от сепсиса. По её словам, она увидела во сне Иоанна Кронштадтского и утром попросила пригласить его. Священника встретил доктор Боткин со словами: «Помогите нам!»

Вскоре женщина выздоровела, причём несмотря на то, что случай тяжелейшего заражения крови, которое она перенесла, судя по дошедшим до нас описаниям, даже сегодня с трудом лечится антибиотиками! Несколько дней после этого Боткин с радостью и душевным волнением повторял для знакомых, хотя, скорее, обращался сам к себе: «Уж не мы, не мы это сделали...»

В течение всей жизни Сергей Петрович мучительно переживал бессилие медицины XIX века перед большинством болезней. У его биографов даже сложился такой термин: «клинический скептицизм Боткина».

«Три недели, как начались лекции, — читаем в одном из писем петербургского периода его жизни. — Из всей моей деятельности это — единственное, что меня занимает... Остальное тянешь, как лямку, прописывая массу почти ни к чему

не ведущих лекарств. Эта фраза и даст тебе понять, почему практическая деятельность в моей поликлинике так тяготит меня. Имея громаднейший материал хроников (хронических больных. — Прим. автора.), я начинаю вырабатывать грустное убеждение о бессилии наших терапевтических средств. Прости меня за хандру, но нынче у меня был домашний приём, и я ещё под свежим впечатлением этого бесплодного труда».

Не менее тягостные ощущения вызывало у Боткина состояние отечественного здравоохранения. Однако откликом на эти муки совести в продолжение всей жизни Сергея Петровича никогда не были патофизиологические речи, призывы «покаяться перед народом»; «осознать, наконец, что Европу нам не догнать» и др. Были дела, и притом какие!

Учёный много сделал для организации бесплатной медицинской помощи малоимущим, к которым в ту пору относились едва ли не 90% россиян. В 1861 году он основал первую бесплатную амбулаторию в Петербурге. Благодаря настойчивости Боткина сначала в столице, а затем и в других городах стали открываться своеобразные медицинские комплексы для беднейшего населения, состоящие из амбулатории (прообраза современной поликлиники) и больницы. Для этих комплексов были продуманы кадровая структура, основы финансирования, в общих чертах определены стандарты медицинской помощи. Таким образом, одним из основоположников системы бюджетного общедоступного здравоохранения, пока ещё главенствующего в Российской Федерации, можно считать Боткина.

С. П. Боткин умер от болезни сердца в 1889 году, поставив единственный в своей медицинской деятельности неправильный диагноз — самому себе.

Только один из четырёх сыновей великого врача, Пётр, выбрал себе иное по прище, чем отец, и стал дипломатом. Троє остальных, Сергей, Евгений и Александр, получили медицинское образование и проявили себя в жизни так, что С. П. Боткин мог ими гордиться.

Наиболее яркий след в истории нашей страны оставил Евгений Сергеевич Боткин, которому суждено было стать последним русским лейб-медиком. После Февральской революции и ареста царской семьи сначала Временное правительство, затем большевики предложили Евгению на выбор — оставаться со своими пациентами или покинуть их. Врач им ответил: «Я дал царю моё честное слово оставаться при нём до тех пор, пока он жив». Жизни царя и его врача оборвались в ночь с 16 на 17 июля 1918 года.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ума палата

ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Публикуется при поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям
E-mail: umapalata@nkj.ru

М. ПОДОЛЬСКИЙ,
преподаватель МАДИ,
тренер гоночной
команды «Мегафон-
моторспорт».

Сколько существует видов спорта на Земле, подсчитать невозможно. И не только потому, что под спортом разные люди понимают разные вещи. Мало того, обычные зрители могут считать, например, что лёгкая атлетика — это один вид спорта, а специалисты скажут, что одних прыжков существует как минимум четыре вида. Не исключение и автомобильный спорт. Кто-то думает, гонки они и есть гонки, а разбирающийся человек возразит: только ралли существует не менее всех тех же четырёх видов — классическое ралли, ралли-рейды, ралли-кросс и ралли-спринт. А кольцевые гонки? В них принимают участие и специальные гоночные машины (например, в популярных гонках «Формулы-1»), и обычные серийные машины, и даже грузовики и газонокосилки. О нём поговорим подробнее.

Заниматься картингом можно в любом возрасте. В больших городах существуют крытые картодромы, где

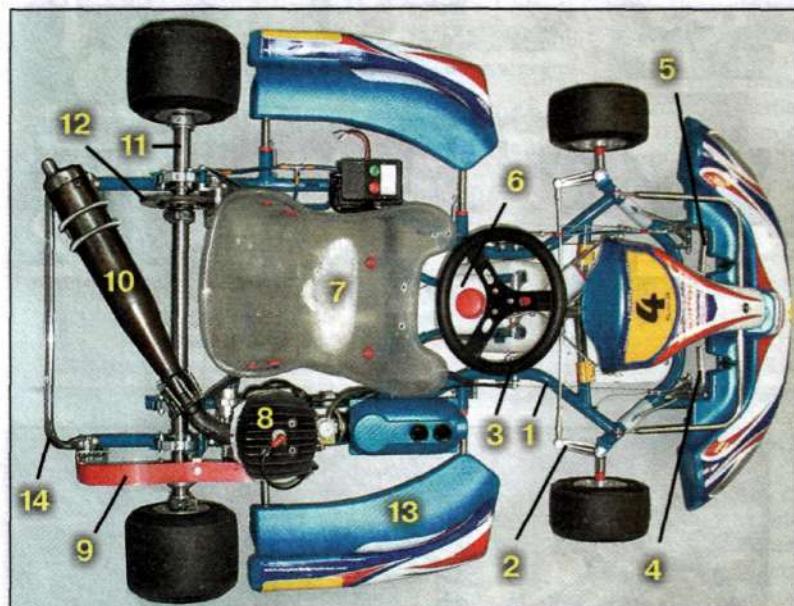


На трассе соревнований по картингу бывает очень тесно.

ездят круглый год. Машины там прокатные, но практически при каждом картинг-центре созданы гоночные школы. К занятиям допускают детей с 5 лет, и уже через пару-тройку месяцев устраивают первые гонки юных пилотов. Да и в спортивном картинге самый маленький «профессиональный» класс — «Микро» — уже освоен 6—7-летними гонщиками.

Считается, что первые карты появились у американских военных пилотов во время Второй мировой войны. Однажды лётчики приспособили

● ТЕХНИЧЕСКИЕ ВИДЫ СПОРТА



Узлы и агрегаты карта:
 1 — рама; 2 — рулевые тяги и поворотные кулаки; 3 — рулевое колесо; 4 — педаль газа; 5 — педаль тормоза; 6 — топливный бак; 7 — сиденье пилота; 8 — двигатель; 9 — кожух цепной передачи (он закрывает цепь и ведомую звёздочку); 10 — глушитель; 11 — задняя ось; 12 — тормозной диск; 13 — пластмассовые защитные короба; 14 — задний защитный отбойник.

Чем же так привлекателен картинг? Во-первых, машинка проста в изготовлении (правда, если срав-

к тележке для перевозки багажа мотоциклетный мотор и между полётами от нечего делать стали гонять по лётному полю. Потом начали устраивать соревнования. В 1956 году механик фирмы «Куртис крафт компаний» Аарт Ингельс построил первый карт, похожий на современные. На простую раму он установил двигатель от газонокосилки, сделал ручной тормоз и элементарное рулевое управление. А уже в 1957-м в Америке организовали картинг-клуб и приняли правила проведения соревнований. В Европе карты появились в 1958-м. В 1960-м году только в Англии работало уже более 120 фирм по производству картов.

За какие-то 15 лет картинг завоевал весь мир. В 1964-м прошёл первый официальный чемпионат мира. Соревнования, состоявшиеся в Риме, выиграл тогда итальянец Г. Сала. Между прочим, в картинге начинали свою спортивную карьеру практически все выдающиеся гонщики. Например, семикратный чемпион мира в «Формуле-1» Михаэль Шумахер, четырёхкратный чемпион мира по ралли Себастьян Лоэб, многократный победитель международных и российских соревнований Алексей Васильев.

нивать с другими гоночными автомобилями) — следовательно, стоит недорого. Во-вторых, машинка устойчива и, следовательно, довольно безопасна. В-третьих, картом несложно управлять — следовательно, ездить на нём может практически любой.

Картинг, пожалуй, единственный вид автоспорта, в котором существует почти официальное разделение машин на специальные спортивные и прокатные. Спортивные машины в большинстве случаев мощнее, имеют двухтактные двигатели, а иногда и «настоящую» трансмиссию со сцеплением и коробкой передач. Прокатные же в основном оснащают четырёхтактными моторами, а вместо коробки передач — центробежной муфтой (вариатором).

АНАТОМИЯ КАРТА

Все агрегаты карта крепят на раму, сваренную из прочных стальных труб с наружным диаметром 35—40 мм. Передние, управляемые, колёса устанавливают на поворотных кулаках. С помощью поперечной тяги и рулевого вала они соединены с рулём. На карте нет рулевого редуктора (механизм, который в «больших» машинах помога-

ет поворачивать колёса), поэтому ход рулевого колеса очень короткий, почти как на велосипеде. Поворот руля требует немалого усилия, и после получаса езды у неопытных пилотов руки «отваливаются». На раме устанавливают и сиденье пилота, причём так низко, что пилот буквально чертит попой по асфальту. Чтобы сберечь «пятую точку», сиденье делают достаточно прочным и под ним (снизу на раме) прикрепляют лист из алюминия, стеклопластика или толстой авиационной фанеры.

Мотор ставят справа и чуть сзади от сиденья (чаще всего именно справа, но на некоторых моделях слева или совсем сзади). С помощью цепной или ременной передачи двигатель соединён с задней осью. На картах недавно появившегося класса DD 2 (Direct Drive означает прямая передача) мотор установлен на задней оси и привод осуществляется её непосредственным вращением через шестерёнку. Задняя ось у карта, в отличие от автомобиля, цельная. На ней укрепляют тормозной диск. Топливный бак на спортивных картах ставят под рулём между ногами пилота, а на прокатных — за сиденьем.

Рычаг переключения передач размещён справа от сиденья. Педали управления раньше были расположены так же, как на обычной машине: впереди справа педаль акселератора, чуть левее — тормоз. Этими педаля-



Прокатные карты со всех сторон защищены отбойником из труб. Маленький, но мощный двигатель с автоматической трансмиссией разгоняет машину до очень приличной скорости, иногда до 80—100 км/ч.

ми управляли правой ногой. Левая нога, как на «взрослых» автомобилях, «заведовала» педалью сцепления. Но на спортивных машинах пилот переключает передачи, практически не выжимая сцепления, и ещё четверть века назад управление им перенесли на рычаг, очень похожий на мотоциклетный, и расположили его под рулём у левой руки.

На прокатных картах — попроще: справа — газ, слева — тормоз; педали сцепления и рычага переключения передач нет, да это и не нужно, ведь машина оборудована автоматической трансмиссией.

В подвеске у картов нет пружин и амортизаторов. Собственно, и под-

«ХИТРАЯ ЗВЁЗДОЧКА»

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Скорость движения карта зависит от мощности и числа оборотов двигателя. Чем мощнее мотор, тем быстрее разгоняется карта; чем выше число оборотов, тем большей может быть максимальная скорость. Но не только этими параметрами определяется темп езды машины. Напомним: двигатель и задняя ось (то есть колёса) соединены цепной передачей. Звёздочка,

стоящая в моторе (она называется ведущей), всегда имеет 10 зубьев, а звёздочки на задней оси (ведомые) могут быть разными — от 80 до 83 зубьев. Чем больше зубьев на ведомой звёздочке, тем лучше карта разгоняется с места или набирает скорость от небольшой до средней. С другой стороны, чем меньше ведомая звёздочка, тем выше максимальная скорость.

Ведомые звёздочки меняют в зависимости от того, насколько сложна трасса. Если дистанция состоит из сплошных крутых поворотов и крутых подъёмов, лучше ставить звёздочку побольше (если пилот тяжёлый, кстати, тоже). На трассах с ровными длинными участками и плавными поворотами правильнее ориентироваться на «быструю» звёздочку.

вески-то как таковой нет. Из-за этого маленькие машинки очень жёсткие, езда на них по ощущению напоминает передвижение на табуретке. Поэтому трассы для картинга стараются делать идеально ровными, с асфальта убирают всё, даже самые мелкие кочки.

Важный элемент карта — колёса. Передние всегда меньше задних, и по ширине и по диаметру. Задние, наоборот, более массивные и широкие. Оно и понятно: основной вес машины и пилота приходится на заднюю ось. Задние колёса разгоняют карт, они же его и тормозят (на передних колёсах на многих даже спортивных моделях тормозов попросту нет). Кстати, шины для картов, так же как и для больших гоночных автомобилей, делают как для сухого покрытия, так и для дождя из резины специального состава, которая буквально приклеивается к трассе и позволяет проходить повороты очень быстро.

ЭКИПИРОВКА КАРТИНГИСТА

Для занятий прокатным картингом экипировка не нужна. Всё необходимое

выдают на картодроме. А это — шлем и перчатки. В некоторых карт-центрах в экипировку входят комбинезон (на трассе часто бывает грязновато) и защита для рёбер и шеи. Обувь, как правило, не выдают, поэтому, если вы собрались на картодром, наденьте лёгкие кроссовки или кеды. Для регулярных занятий в секции или клубе шлем, подшлемник, перчатки, комбинезон и специальные гоночные ботинки нужно иметь свои. Если картодром расположен на открытом воздухе, то для плохой погоды необходимы непромокаемый чехол на комбинезон или куртка с брюками, наподобие тех, что выдают дорожным рабочим. Если же речь идёт о занятиях профессиональным картингом и участии в официальных соревнованиях (в России они проходят под эгидой Российской автомобильной федерации — РАФ), то экипировка выбирается только из разрешённой, или, как ещё говорят, омологированной, РАФ. Шлем пилота должен соответствовать строгим требованиям, но такие модели достаточно тяжелы, и, чтобы снизить нагрузку на шею в слу-

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА СОРЕВНОВАНИЙ

В картинге существуют два вида соревнований — кольцевые гонки и зимние трековые гонки по льду. На ледовых гонках останавливаются не будем, они проходят нечасто, а вот о кольцевых поговорим.

Чтобы определить порядок старта, проводятся квалификационные заезды. В соревнованиях разного уровня они могут проходить по-разному, но суть остаётся: тот, кто проехал официальный хронометрируемый круг (или участок) быстрее других, стартует первым. Во время старта до пересечения стартовой прямой нельзя совершать обгон. Если учесть, что в самом продвинутом юниор-

ском классе «Ротакс Макс Юниор» стартуют до сорока гонщиков в одном заезде, то, когда лидеры уже сражаются за сантиметры гоночной трассы, хвост стартового пелотона ещё плетётся в стартовой зоне. Кстати, уровень профессионализма в этом классе такой, что результаты прохождения квалификационного круга часто отличаются меньше чем на одну секунду у двух десятков пилотов!

Во время гонки нельзя толкаться, выбивать соперника с трассы. Обязательно нужно пропускать тех, кто едет быстрее, и не создавать им помех. Старт гонке дают либо флагом, либо сигналом светофора. Старт может быть

дан с места, как в «Формуле-1», или с хода.

Судьи на трассе подают спортсменам сигналы флагами. Флаги эти одинаковые для всех видов автоспорта, так что если будете смотреть по телевизору гонки «первой формулы», то увидите, как и там пилоты послушно следуют законам флаговой азбуки.

 Финишный флаг. Чёрно-белый, клетчатый. Размер клеток, чередующихся в шахматном порядке, 10×10 см. Используется для оповещения соревнующихся о финише. Сигнал подаётся взмахами флага.

 Красный флаг останавливает гонку. Водители должны немедленно прекратить гонку, поднять руку и, убедившись, что

● БЮРО СПРАВОК

чае аварии, дополнительно используют специальный «воротник». Обувь пилота должна защищать лодыжку. Обязательны перчатки.

Карт только с виду выглядит как простенькая тележка с мотором. В гамме этих автомобилей есть труженики, почти круглосуточно работающие на прокатных картодромах. Они дают начальные навыки юным пилотам, заражают их азартом настоящей гоночной борьбы. А есть уникальные образцы современной гоночной техники, оборудованные по самому последнему слову техники, напичканные датчиками от космических кораблей.

Картинг — единственный вид автомобильного спорта, которым может заниматься ребёнок или подросток. Нужно только разрешение врача, согласие родителей — и мир скорости и приключений открыт перед вами. Карт в умелых руках позволяет ездить очень быстро. Лучшие спортивные машины без труда разгоняются до 200—250 км/ч, а по динамике разгона со старта случается опережают болиды «королевы автоспорта» — «Формулы-1». Но даже



Карт категории ДД 2. На этой мощной современной машине двигатель (1) с водяным охлаждением установлен непосредственно на задней оси. Слева за сиденьем пилота размещён радиатор (2). На передних колёсах установлены дисковые тормоза (3). Это редкость, на большинстве картов тормоза есть только на задних колёсах.

машины специальных детских классов — они называются «Микро», «Мини», «Ракет» и «Кадет» — ездят со скоростью 80—120 км/ч. Научившись ездить на карте, вы сможете, когда станете взрослыми, легко пересесть на большие машины и заняться кольцевыми гонками, гонками по бездорожью или вершиной автомобильного спорта — классическим ралли. Да и просто быть хорошим водителем в жизни пригодится.

следующие за ним водители приняли сигнал, остановиться.

Чёрно-белый флаг. Поле флага разделено по диагонали на две равные чёрную и белую части (на языке автогонщиков — «пингвин»). Он предупреждает водителя о неспортивном поведении и информирует, что при следующем нарушении он будет исключён из соревнования или заезда.

Чёрный флаг («чёрная метка», совсем как у пиратов). Информирует водителя, что на следующем круге он должен привести свой карт в определённое регламентом место и явиться к руководителю гонки.

Чёрный флаг с оранжевым кругом. Информирует водителя, что его карт имеет техническую неисправность и что на следу-

ющем круге он должен устранить дефект в ремонтной зоне, после чего может продолжить гонку.

Зелёный флаг с жёлтым шевроном — фальстарт.

Голубой флаг с двумя красными диагоналями. Водитель должен немедленно прекратить гонку и вернуться в закрытый парк.

Жёлтый флаг — сигнал опасности. Водители должны снизить скорость и быть готовыми к возможной остановке. Если судьи активно размахивают флагом, то опасность очень серьёзна. В зоне жёлтых флагов запрещены любые обгоны.

Жёлтый флаг с красными полосами — скользкая дорога. Наиболее часто используется для сигнализации о различном масле либо о наличии луж.

Зелёный флаг — опасность миновала. Используется в двух случаях:

— для обозначения конца опасной зоны (показывается неподвижно) и места, с которого вновь разрешены обгоны;

— для подачи старта на тренировку или прогревочный круг. Показывается взмахами до выезда всех карт из стартовой зоны.

Белый флаг — на трассе медленно движущийся карт. При его остановке белый флаг немедленно заменяется жёлтым.

Голубой флаг. Информирует водителя, отставшего на круг, что его собираются обогнать один или несколько движущихся быстрее картов и им необходимо уступить дорогу.



ЖИВЫЕ ТРОПИЧЕСКИЕ БАБОЧКИ В МОСКВЕ

Во Всероссийском выставочном центре открыт Дом живых тропических бабочек. Побывать в нём приглашает организатор и участник более трёх десятков экспедиций, давний автор журнала, член Русского географического и Энтомологического обществ Российской академии наук, путешественник и энтомолог Леонид Владимирович Каабак. Больше 30 лет он ищет, изучает и коллекционирует бабочек. Побывал во многих труднодоступных и малоизученных уголках нашей планеты: в Средней и Центральной Азии — в горах Памира и Тянь-Шаня, в Гималаях и Гиссаро-Алае; в джунглях на юге Непала и Афри-

ки; в сельве Южной Америки — в Перу, Гайане, Венесуэле. Вместе с коллегами Л. В. Каабак нашёл и описал несколько ранее неизвестных бабочек, две из которых названы его именем.

Доктор химических наук Л. КААБАК.

Фото автора, И. Константинова и А. Кулешова.

По нарисованным на полу указателям прохожу через выставочный павильон № 2 Всероссийского выставочного центра и оказываюсь перед лёгкой полупрозрачной занавеской. За ней — огромный, высокий, залитый солнцем застеклённый зал. Здесь, во влажной и жаркой атмосфере тропиков, сотни прекрасных бабочек. Они везде: в воздухе, на цветах и листьях, на стенах, потолке, на камнях у фонтанчиков, на кормушках с нарезанными фруктами...

Я увидел знакомых мне по тропикам огромных южноамериканских бабочек — ослепительно синего морфо пелеидеса (*Morpho peleides*) и калиго атрейя



Самая крупная бабочка на Земле — аттакус атлас император.

(*Caligo atreus*), его крылья тоже отсвечивают глубоким синим светом. С нижней стороны на задних крыльях калиго — большой, тёмный, но очень яркий глазок в белой оправе. Такие «глаза» могут отпугивать атакующего хищника или отвлечь его внимание от тела бабочки.

● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА

При виде этих красавиц мне сразу вспомнилась встреча с южноамериканскими бабочками в окрестностях перуанского городка Икитоса в сельве Амазонки.

Январь 1998 года. Влажная жара — как на верхней полке в парилке. Мой проводник индеец Марви, непрерывно взмахивая мачете, прорубает тропу в плотной зелёной стене кустов, трав и лиан. Сумрачно. Под сплошным пологом сомкнувшихся крон высоченных деревьев не видно неба. Тихо. Лишь звенят москиты, да изредка кричит невидимая птица. Даже обезьяны высоко в густой листве проносятся бесшумно. Поглощённый ожиданием чуда, не замечаю ни облепивших меня с ног до головы комаров, ни воды, наполнившей ботинки.

Вдруг яркая голубая молния сверкнула над головой. Морфо! Она сияет голубым металлическим блеском. На нижней, коричневой стороне каждого из её крыльев, напоминающих сухой лист, выделяется

чёткий глазок с белым центром. Тельце, как у всех морфо, очень маленькое по сравнению с огромными крыльями. Удивительно, что при, казалось бы, небольшой мышечной массе морфо могут долго летать с высокой скоростью, часто взмахивая крыльями и ловко лавируя в густой непролазной листве. Как им это удается — не понимаю.

Мы направляемся к разложенным накануне приманкам — это бананы, три дня выдержаные в сахарном сиропе. Марви, потомственный охотник, выросший в джунглях, помнит все веточки и стволы, на которые мы нанизали и положили дольки бананов. На такие приманки среди прочих летят и очень редкие бабочки, которых не только поймать, но и увидеть — большая удача. Напившись забродивше-

Нимфалида сильвия.



Парусник Лёви.



го фруктового сока, они «хмелеют» и иногда даже позволяют взять себя голыми руками.

Марви выводит меня на узкую тропинку к высокому тонкому пеньку, на котором лежит банан. А на ба-



Юные биологи в Доме живых тропических бабочек в Москве.

не сидит, сложив громадные крылья, гигантская калиго идоменеус (*Caligo idomeneus*). Чтобы бабочка оказалась в сачке, мне надо стремительным рывком провести нижний край его обода между бабочкой и пеньком, то есть попасть по банану. Решив не рисковать, я осторожно подвожу пальцы к туловищу спокойно сидящей бабочки и беру её за грудку. Потревоженная, она раскрывает крылья, и они вспыхивают сине-фиолетовым цветом. Проводник одобрительно поднимает вверх большой палец.

Интересно, что калиго, которые обычно летают ранним утром и в сумерках, а днём скрываются в затенённых, глухих местах, открыто сосут сок приманок даже в полдень, не в силах устоять перед столь привлекательным ароматом.

О джунглях Юго-Восточной Азии в Доме бабочек напоминают громадные тройдесы (*Troides*): бархатно-чёрные, с золотыми задними крыльями. Когда тройдес летит вдоль плотной зелёной стены тропического леса, его ярко-жёлтые задние крылья кажутся горящей лампочкой.

Неожиданно мне на рукав садится крупная бабочка и раскрывает свои яркие пёстрые крылья. Я узнаю в ней африканского парусника демодока (*Papilio demodocus*). И вновь вспоминается путешествие, теперь уже на юг Камеруна (эта страна находится на западе Центральной Африки), в окрестности городка Амбама.

Солнце, поднимаясь из-за лесистых сопок, начинает рассеивать предутренний туман. Мы с Андреем Сочивко, известным художником-фотографом и энтомологом, ищем в стене непроходимых джунглей просвет, который позволил бы углубиться в заросли. И тут на сочно-зелёном листе цветущего кустика я увидел распахнувшего крылья великолепного парусника демодока.

В последние годы энтомологи наконец-то отыскали, возможно, самую крупную бабочку в мире. Чемпионом признана гигантская павлиноглазка аттакус атлас император (*Attacus atlas imperator*) с размахом крыльев до 32 см. Мне повезло: в Доме бабочек я встретил сразу двух аттакусов. И тут же вспомнилась поездка на Памир.



Жизненный цикл бабочки включает четыре стадии: бабочка — яйцо — гусеница — куколка — бабочка и т. д. На фото: куколки дневных бабочек. Стадия куколки длится иногда всего несколько дней, а иногда и до трёх лет. Внутри куколки происходит удивительное превращение — гусеница становится бабочкой, а бабочка, в зависимости от вида, живёт от 2—3 дней до 9 месяцев.

Июль. Раннее утро. Едем на ЗИЛе по Ошско-Хорогскому тракту, переезжаем перевал Кызыл-Арт Заалайского хребта и спускаемся в высокогорную пустыню — долину реки Маркансу. Это уже Памир! Со всех сторон долину окружают близкие и далёкие снежные вершины. На склонах гор сияет снег. Впереди — огромное высокогорное озеро Каракуль. Сколько не бываю здесь, каждый раз поражает густая синева озера, по яркости сравнимая разве что с блеском крыльев бабочки морфо.

У прибрежного кишлака в кабину подсел капитан-пограничник. Разговорились. Узнав, что я собираю бабочек, капитан рассказал: «Два года назад один москвич поймал недалеко в горах вот такую бабочку», — и развел руки сантиметров на тридцать. «Не такую, а такую, — ответил я, показав руками сантиметров десять. — А москвич этот — я!»

Почему на Памире помнили о моей находке? Почему вообще человек с большим интересом и даже восторгом относится к бабочкам? Почему при взгляде на них у людей добреют глаза, светлеют лица? Скорее всего, причина в том, что бабочки — настоящее чудо природы, может быть, одно из лучших её творений. В рисунках крыльев этих существ удивительно гармонично сочетаются самые невероятные цвета и оттенки. Общение с ними учит нас воспринимать и понимать прекрасное, находить гармонию и красоту в природе, в искусстве, в людях.

Я думаю, неслучайно многие выдающиеся учёные, художники, писатели, политики с детства собирали и изучали бабочек. Это, например, великие русские химики-органики

Александр Михайлович Бутлеров и Александр Николаевич Несмеянов, выдающийся физиолог Иван Петрович Павлов, знаменитые писатели Сергей Тимофеевич Аксаков, Владимир Владимирович Набоков, Михаил Афанасьевич Булгаков.

…Налюбовавшись яркокрылыми красавицами, я переключил внимание на посетителей Дома бабочек. Их было много. Взрослые и особенно дети радовались и смеялись, когда бабочки садились им на голову, руки, плечи,



Морфо пелеидес на блюде с фруктами лакомится соком.



Филиппинский тройдес радаманта.

даже на нос. Замечательно, что всё это происходит в Москве, причём в любое время года и в любую погоду. Я очень надеюсь, что у вас, как и у меня, встреча с прекрасными бабочками разбудит любовь к природе и вы сохраните интерес к ней на всю жизнь.

Возможно, впереди вас ждут настоящие далекие экспедиции. Ведь бабочки обитают на всём земном шаре, кроме Антарктики и покрытых вечными снегами горных вершин и районов Арктики. Я уверен, что в безлюдных джунглях, на неприступных скалах высокогорий да и в других местах, где энтомологи пока не побывали, наблюдательных, настойчивых и отважных ждут встречи с прекрасными, ещё неизвестными науке бабочками.

ВИКИНГИ, ВАРЯГИ, РУСЬ

А. АЛЕКСЕЕВ, историк.

Тысячу с лишним лет назад по всей Европе правили короли. Королевства у них были маленькие (Англия, Франция, Германия, Испания как государства тогда ещё не сложились). Но король имел право судить любого жителя, а знатные люди присягали ему на верность. Считалось, что вся земля в королевстве принадлежит королю, а остальным он только позволяет ею пользоваться. Все королевства исповедовали одну веру — католическую, во главе с папой римским.

Только обитатели Дании и Скандинавии — **норманны** («северные люди») на своей земле жили привольно, чтили, как в старину, своих древних богов. На общих съездах решали все вопросы, там же устанавливали законы и разбирали судебные дела.

Короли были и у норманнов — их называли **конунгами**. Они пользовались почётом, но большой властью не обладали. Когда конунг ездил по стране, норманны кормили не только его самого, но и его дружины, и лошадей.

● СТРАНЫ И НАРОДЫ

Других обязанностей перед конунгом у людей не было.

Кроме хозяйства норманны занимались торговлей и военными походами. В Европе их считали лучшими воинами, и оружие у них было самое лучшее. Год за годом норманнские дружины на своих длинных кораблях атаковали прибрежные города и поселения, грабили, жгли и убивали жителей. В Западной Европе участников этих разбойнических походов стали называть **викингами**.

В 789 году дружины викингов, прикинув-

Торговый корабль викингов был предназначен и для грабительских походов. XII век.



Эта голова неведомого чудища, вырезанная из дерева, служила украшением носовой части норманнской ладьи. Специалисты относят её создание к 850 году.

шихся купцами, подплыла на своих ладьях к британскому городу Дорсету. Когда тамошний правитель вышел к ним, его убили. С этого момента в течение двух веков норманны разоряли Британию и Ирландию. По мере сил местные жители сопротивлялись. Так, в середине IX века конунга по имени Торгсиль в Ирландии утопили в озере, а в королевстве Нортумбрия, на севе-



Норманнский железный шлем. Какой-то воин носил его в XII веке.

На gobelenе из французского городка Байё изображены норманны, направляющиеся на своих судах в Англию.

ре Англии, конунга Рагнара Лодброка бросили в яму со змеями.

И тем не менее норманны настолько прижились в Англии — обзавелись семьями, хозяйством, что на родину ездили лишь изредка.

Доставалось от норманнов и людям, жившим на территории Франции, Голландии, Германии. Чуть ли не ежегодно их земли подвергались разграблению. В 845 году датский конунг Рюрик разорил побережье Эльбы и совершил набег на Северную Францию, другие викинги сожгли Гамбург. Много раз грабили и Париж. Так, в 911 году на него напал конунг Хрольв по прозвищу Пешеход (по преданию, он был такой длинный, что не мог ездить на лошади — ноги по земле волочились). После нескольких сражений язычник Хрольв согласился креститься, а король Карл Простак выдал за него свою дочь и выделил ему землю по берегам Нижней Сены, ставшую герцогством Нормандия. Под управлением хозяйственных норманнов оно вскоре стало самой богатой и населённой провинцией Французского королевства. В 1066 году нормандский герцог Вильгельм (он был праправнуоком Хрольва) разгромил



англичан в битве при Гастингсе и, заевав Англию, стал английским королём. После этой победы его прозвали Вильгельмом Завоевателем.

Шведы «паслись» в основном в окрестностях Балтийского моря. На северо-западе России они селились целыми семьями (археологи нашли здесь гораздо больше скандинавских предметов, чем в Западной Европе). Местные финны звали норманнских разбойников «руотьси» (финское слово со шведским корнем, означавшее гребцы), а славяне — «русь», «русы». Позже к ним прилипло имя «варяги» (от слова «варинг» — так называли норманнского дружинника на службе у какого-нибудь правителя).

Промышлявшая между озёрами Чудским, Ладожским, Ильмень, Онежским и верховьями Волги самая сильная (по-нынешнему — крутая) из варяжских дружины обложила данью не только местные славянские и финские племена — словен, кривичей, чудь, весь и мерю, — но и разбойничье шайки. Другое «бандформирование» контролировало среднюю часть пути «из варяг в греки» — основного торгового маршрута между Балтийским и Чёрным морями.

Варяги-русь, захватывая славян, везли их на продажу к хазарам, кочевавшим у Каспийского и Чёрного морей.

● ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОСТОРОЖНО — ХИЩНИК!

(См. «Наука и жизнь» № 4, 2008 г., с. 95.)



Гроза белки — хищный зверёк лесная куница принадлежит к семейству куньих.

За долгие годы бродячей жизни в лесах русы сами стали похожи на хазар. Они делали себе хазарскую причёску (бритая голова с чубом, свисающим на лоб), а их вождь по примеру хазарского царя называл себя **каганом**.

Послы этого шведского кагана позже побывали в Византии, а оттуда отправились в Германию. И всюду они говорили, что их народ называется «рос». «Тщательно расследовав причину их прибытия, император узнал, что они принадлежат к народности шведской», — записал немецкий монах Пруденций. Пришельцев сочли норманнскими шпионами и отослали назад в Византию.

Около 862 года обитатели окрестностей озера Ильмень, говорившись, отказались платить дань варяжской «мафии». От «крыши» они избавились, но тут же передрались между собой. Оказалось, вольная жизнь не такая уж лёгкая и весёлая.

Устав от постоянной войны, славяне, финны и русы решили пригласить князя со стороны, чтобы он их судил и защищал. Остановились на Рюрике. Тот ли это был Рюрик, который, как уже говорилось, совершил набег на Северную Францию, или другой, точно неизвестно. Так или иначе, но какой-то Рюрик с варяжской дружиной пришёл в Приильменье и неподалёку от Ладоги построил новый городок. Из него-то потом и вырос Новгород.

«И от тех варягов, — говорится в нашей летописи, — стала называться Русская земля и новгородцы, которые от рода варяжского, а раньше были словене». То есть, когда писалась летопись (в XII веке), новгородцы ещё помнили, что их предки — и местные словене, и пришлые — варяги-русы.

Когда Рюрик умер, его родич Олег подчинил себе южные славянские племена — полян, вятичей, радимичей, северян, плативших прежде дань хазарам. Так между Балтийским и Чёрным морями появилось Русское государство со столицей в Киеве.

— Положи вещи в шифоньер, — напоминает бабушка.

— Что-то не могу найти в шкафу твой спортивный костюм, — говорит мама.

— Вещи в шкаф надо сразу складывать аккуратно, — замечает отец.

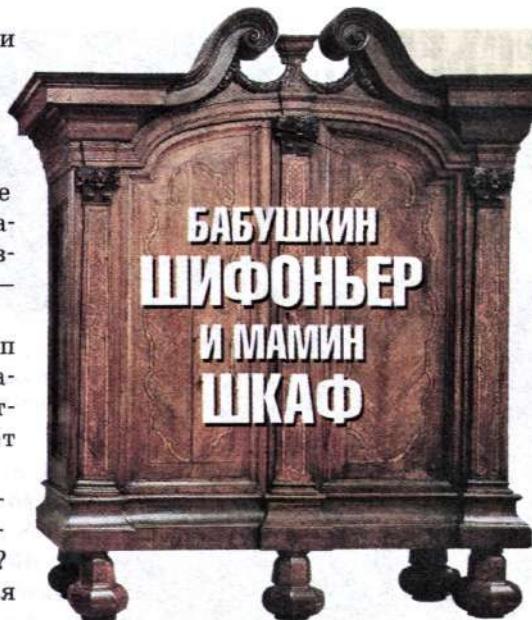
— Где вы купили этот чудесный гардероб? — интересуется соседка.

Так как же правильно: шкап, шкаф, шифоньер или гардероб? Конечно, учительница русского языка говорила на уроке, что у слов есть синонимы. Но почему так много слов для одного предмета мебели?!

Начнём с шифоньера. Это прямое заимствование французского слова «chiffonnier» — шкаф для белья, пласти и других принадлежностей туалета. Во французском языке синонимом шифоньера был гардероб — garde-robe. Их употребляли для обозначения только тех предметов мебели, которые предназначались для хранения одежды. А вот в шкафу могут лежать не только футболки и майки, но и посуда, книги или коллекция сувениров. Таким обра-

Шкафы разных эпох из дворца князя А. Д. Меншикова в Санкт-Петербурге: умывальный шкаф второй половины XVII века (справа); шифоньер-гардероб начала XVIII века (вверху).

Шкаф конца XIX века (второй справа).



• КАК ПРАВИЛЬНО?

зом, «шкаф»

— общее название похожих предметов мебели.

Во времена Михаила Васильевича Ломоносова, очень много сделавшего и для развития русского языка, говорили и писали: «шкап». Эта форма, как предполагают учёные, по своему происхождению скандинавская. С конца XVIII века обе

формы — «шкап» и «шкаф» — использовались на равных правах. А сейчас шкаф вытеснил своего «соперника» и форму «шкап» мы воспринимаем как устаревшую.

Бабушку, с детства усвоившую слово «шифоньер», или соседку, которая говорит «гардероб», поправлять не надо. Эти слова по-прежнему занимают своё законное место в нашем родном языке. Ну а вы сами выбирайте, что вам больше по душе.

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



КАК КОЗЫ СЪЕЛИ... ОСТРОВ

Доктор биологических наук
Б. ГОЛОВКИН.

Посмотрите на карту мира. Почти от полюса до полюса широкой голубой лентой по ней протянулся Атлантический океан, разделяя два континента: Африку и Америку. А посередине, как бы на полдороге, маленькая точка. Это клочок суши с еле различимой надписью: «Остров Святой Елены». Он действительно очень мал: на территории Москвы можно разместить почти семь таких. Большие океанские корабли туда не заходят — их пути лежат в стороне. Словом, место это очень тихое, уединённое, но не совсем обычное.



Раньше остров Святой Елены был весь покрыт густой растительностью.

В историю остров Святой Елены вошёл благодаря тому, что на нём в ссылке закончил свою жизнь французский император Наполеон. Об этом факте слышали многие. А вот то, что знают об острове Святой Елены биологи, известно далеко не всем.

Когда мореходы открыли остров, а произошло это в самом начале XVI века, он был необитаем и большую его часть покрывали густые тропические леса. Во влажном и тёплом климате росли деревья, у которых

РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ МИРА

Эбеновыми деревьями называют около 180 видов тропических деревьев рода *Diospyros* из семейства эбеновых с древесиной от тёмно-зелёной до чёрной окраски. Растут они во влажных тропических лесах Западной, Центральной и Восточной Африки, на островах Индийского океана, Южной и Юго-Восточной Азии, а также в муссонных лесах Индии и острова Цейлон. Чёрным де-

ревом принято называть эбеновое дерево, точнее, те его виды, которые имеют чёрную древесину. Древесина чёрного дерева (*Diospyros ebenum*) необычна не только по окраске, но и по внешнему виду: на срезе незаметны узкие сердцевинные лучи и годичные приrostы. Такая древесина прекрасно полируется и становится идеально ровной. Интересно, что отполированное чёрное дерево на ощупь холодное и скорее напоминает металл. Теплоотдача его так велика, что при сжигании в огне оплавляется даже металличес-

кая посуда. А ещё древесина этого дерева обладает необычайной твёрдостью (в два раза больше, чем у дуба) и высокой плотностью (до 1200 кг/м³), вот почему, попадая в воду, она немедленно тонет.

Чёрное дерево прекрасно подходит для изготовления высококачественных музыкальных инструментов, особенно духовых — кларнета, флейты, гобоя. Из него делают клавиши пианино и роялей, ручки грифов для гитар. С давних пор это дерево используют для изготовления масок, статуэток, рукояток ножей, шахматных фигур. В наши дни использование древесины чёрного дерева либо жёст-

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

внутренняя часть стволов была тёмно-коричневого, почти чёрного, цвета. Неудивительно поэтому, что их называли чёрными или эбеновыми деревьями (греческое слово «ebenos» означает чёрное дерево). Чёрные деревья встречаются и в других местах земного шара, однако все они отличаются от тех, что растут на острове Святой Елены. Тёмная древесина высоко ценилась, прежде всего, как материал для отделки красивой и очень дорогой мебели. И вполне естественно, что со временем чёрных деревьев становилось всё меньше и меньше: их усиленно вырубали. Казалось бы, удалённость острова от материков позволит сохранить этих необычных обитателей тропического леса. На самом деле всё обстояло совсем иначе.

Прошло меньше трёх столетий, и остров оказался почти голым. Пропали густые леса, не стало пышной растительности. Остались



● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ



Ветка чёрного дерева.

Такие древовидные маргаритки растут только на острове Святой Елены.

лишь скалы да каменистое морское побережье, и ни одного чёрного дерева. Куда же они исчезли? Вы думаете, леса вырубили? Нет! Их просто-напросто съели, но не прожорливые гусеницы, а козы!

ко ограничено, либо полностью запрещено. Древесина эта настолько ценная, что продаётся на килограммы.

Среди других реликтовых растений острова Святой Елены — капустные деревья. В тропиках капустным деревом называют многие совершенно неродственные растения — те, у которых листья растут пучками на концах веток. На горных вершинах острова ещё можно встретить чёрную капусту, или чёрное капустное дерево (*Melanodendron integrifolium*), — красивое, раскидистое, высотой до 6 м. У него чёрная кора, покрытая лишайниками и мхом, блестящие крупные тёмно-зелё-

ные листья, собранные на концах чёрных, почти голых побегов, и зеленовато-белые цветки диаметром до 1 см, напоминающие маргаритки. Род, к которому относится чёрная капуста, — эндемик острова Святой Елены (эндемиками называют растения, обитающие на относительно ограниченной территории).

Следующее знаменитое растение острова — мужское капустное дерево (*Senecio leucadendron*), принадлежащее к роду крестовников (*Senecio*). Высота его 1,5—5 м. По виду оно похоже на чёрное капустное дерево, лишь соцветия более крупные и белые.

В прежние времена на склонах гор на высоте 600—780 м

росло женское капустное дерево (*Senecio prenanthiflorus*) — тонкое, прямое, высотой 1,5—4,5 м, с ярко-лиловыми молодыми побегами и большими белыми соцветиями, состоящими из маленьких, густо сидящих цветков, на первый взгляд напоминающих цветущую капусту.

Раньше на острове росло в больших количествах ещё одно капустное дерево — белоствольная капуста (*Petrobium arboreum*). Сейчас это растение встречается в природе очень редко.

В целом все капустные деревья находятся на грани исчезновения и нуждаются в особой охране.

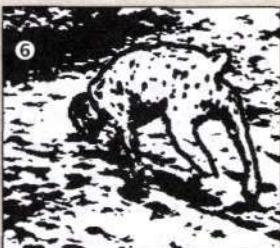
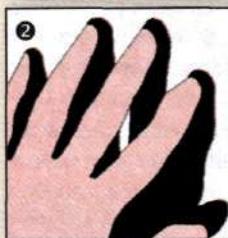
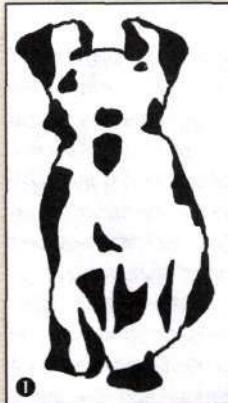
Нескольких коз на остров завезли ещё первые поселенцы и дали им полную свободу. Остров козам понравился. Они одичали, размножились и заселили все приглянувшиеся места. Питались козы всем, что попадалось на глаза: аппетит у них был хороший.

А что же случилось с могучими великанами — эбеновыми деревьями? Они такие большие, а козы по сравнению с ними такие маленькие, да к тому же бродят по земле и не умеют ни летать, как птицы, ни лазать, как обезьяны. Оказалось совсем не так. Местные козы, объедая зелёные листья, научились лазать не только по стволам деревьев, но и по веткам, правда, не всегда уверенно. Конечно, они не такие ловкие, как обезьяны, но и этого оказалось достаточно, чтобы лишить деревья листвы и молодых побегов, а значит, погубить лесных великанов. Те же козы, которые предпочитали ходить по земле, поедая траву, истребляли молодую поросль и обры-

зали кору старых деревьев. Словом, и они сделали всё, чтобы остались лишь воспоминания о ценных и редких деревьях, равно как и о густых нетронутых лесах.

Были на острове Святой Елены и другие редкостные растения. Многим знакомы садовые маргаритки, очень похожие на низкорослые ромашки. Оказывается, на острове вместе с эбеновыми деревьями росли не простые, а древовидные маргаритки! Цветков, а точнее, соцветий на концах ветвей этих растений так много и сидят они так кучно, что напоминают цветную капусту, поэтому их и называют капустными деревьями. «Капуста» эта людям не по вкусу, а для коз — лакомство не хуже обычной капусты. И поэтому древовидные маргаритки тоже были обречены. К счастью, они не погибли совсем и встречаются ещё кое-где в труднодоступных местах, хотя, без всякого сомнения, стали большой редкостью. И это сделали козы.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ



КТО ПРЯЧЕТСЯ ЗА ПЯТНАМИ?

(См. «Наука и жизнь» № 4, 2008 г., с. 94.)

Вот такие картинки получаются, если соединить линиями фрагменты изображения на «скучих» рисунках, представленных в прошлом номере:

1. Щенок.
2. Пальцы руки.
3. Всадник.
4. Человек на скамейке.
5. Танцоры.
6. Собака.
7. Буква В.

ОВАЛЬНЫЕ ПОРШНИ, ТРЕУГОЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРЫ

Кандидат технических наук Д. БОБРОВ.

В тот момент, когда кто-то из людей догадался приспособить колесо для перевозки груза, возникла очередная задача — разработать адекватный механизм для приведения получившейся повозки в движение. Справедливо ради заметим, что долгое время эта задача не формулировалась именно так (это не означает, что её не было), поскольку с перемещением вполне успешноправлялись биологические источники движущей силы — имевшиеся в достаточном количестве рабы и тягловые животные. Однако со временем возникла необходимость перемещать поклажу на большие расстояния с более или менее высокой скоростью. Живые двигатели с такой задачей справиться не могли, пришлось придумывать моторы.

Многие исследователи истории техники склонны считать, что большинство современных механизмов впервые появилось в Китае. Так ли это на самом деле, сказать трудно, но то, что первые поршневые компрессоры возникли в Поднебесной, пожалуй, факт. Известно, во всяком случае, что трубы из бамбука с намотанной на палку пробкой из травы и смазкой из животного жира ещё в бронзовом веке использовались в китайских кузницах в качестве мехов для раздувания огня. Поршень толкали туда-сюда вручную, но довольно быстро кузнецы догадались приспособить к палке кривошип, и дело пошло куда веселее. До изобретения поршневого двигателя остался всего шаг, нужно было суметь заставить поршень двигаться внутри цилиндра самостоятельно и крутить кривошип или коленчатый вал. Но прошло около двух тысячелетий, прежде чем эта мысль получила практическое воплощение.

Идея оказалась конструктивно довольно легко выполнимой, и поршневые двигатели с момента своего появления надолго заняли место в технике. Бегающие взад-вперед поршни через коленчатые валы и шестерёнчатые передачи крутят колёса, врачают гребные винты, работают в компрессорах и

насосах, то есть практически во всех типах промышленных и бытовых силовых машин. А почему? Да потому, что за тысячелетия своей истории люди не придумали ничего лучше.

Впрочем, почему же не придумали? Есть, например, турбины, есть, наконец, реактивные двигатели, есть и электромоторы. Правда, сферы их применения всё же ограничены. Турбины и реактивные двигатели приспособить к небольшим машинам довольно сложно и дорого, электромоторы требуют источников питания, пока ещё не отработанных настолько,

чтобы сравниться по энергоёмкости с элементарным бензобаком.

Есть ли выход? Оказывается, есть. И, по всей видимости, он в использовании так называемых роторных, или роторно-поршневых, двигателей. Самый известный из них — двигатель немецкого инженера Феликса Ванкеля. Действующий образец его роторно-поршневого двигателя внутреннего сгорания (РПД) был испытан в феврале 1957-го, а задолго до этого, в двадцатых годах XX века (точнее — в 1929-м), он получил патент на роторно-поршневой компрессор.

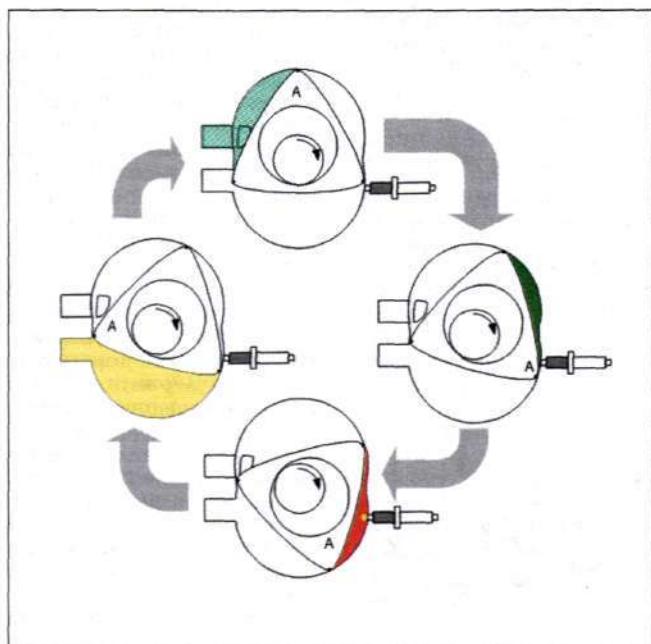


Рис. 1. В двигателе Ванкеля треугольный поршень вращается в камере, напоминающей распухшую восьмёрку.

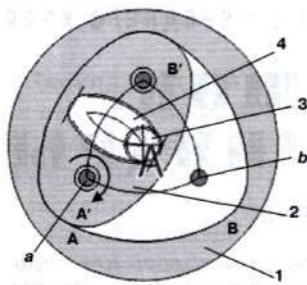
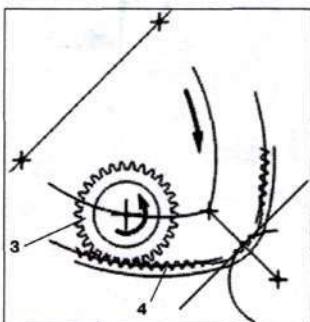


Рис. 2. Схема роторно-поршневого двигателя RKM: 1 — стационарный корпус; 2 — вращающийся поршень; 3 — зубчатое колесо приводного вала; 4 — внутренняя шестерня поршня.

Патент на двигатель Ванкель оформил в 1936-м. И это объяснимо: сделать компрессор, то есть «холодную» машину, намного проще, чем мотор — машину «горячую».

Суть изобретения Ванкеля заключалась в том, что в корпусе двигателя на эксцентрике вращается поршень треугольного сечения (рис. 1). За один оборот кромки поршня описывают поверхность, напоминающую распухшую восьмёрку. Поршень постоянно делит внутреннюю полость мотора на три камеры. По мере вращения поршня камеры постоянно меняют свой объём. Когда объём одной камеры растёт, в неё засасывается горючая смесь; в это же время объём другой камеры уменьшается, смесь сжимается, происходит зажигание; под действием возросшего в этой камере давления поршень проворачивается, заставляя отра-

Рис. 3. Внутри вращающегося поршня расположены жёстко связанная с ним разрывная шестерня (4) и зубчатое колесо (3) приводного вала двигателя.



ботавшую смесь из третьей камеры уйти в выхлопной тракт. Таким образом, за один полный оборот в двигателе Ванкеля происходят три вспышки топлива, в то время как в обычном поршневом моторе одна вспышка приходится на два оборота коленчатого вала. Поршень в РПД вращается с более или менее постоянной скоростью, не меняя направления движения, а в обычном моторе он совершает возвратно-поступательные движения. Всё это создаёт большие преимущества роторных моторов, они работают значительно плавнее обычных, для их изготовления требуется почти на треть меньше деталей, они существенно (даже очень существенно) легче и меньше своих поршневых собратьев. Но... на кромках поршня в реальном моторе Ванкеля устанавливают специальные уплотнения, которые препятствуют порыву газов из одной камеры мотора в другую. В этих уплотнениях (хотя и не только в них) кроется причина того, что РПД не получили широкого распространения. Практически только японская компания «Мазда» продолжает серийно выпускать автомобили с роторными моторами. Нужно отдать должное этим механизмам. При сравнительно небольшом рабочем объёме они обладают значительной мощностью, могут работать на высоких оборотах, и снабжённые ими машины ездят очень быстро. Но топливная экономичность их ниже всякой критики, да и расход масла не идёт ни в какое сравнение с обычными поршневыми моторами.

У двигателей Ванкеля есть и ещё один весьма существенный минус: по этой схеме невозможно сделать дизельный мотор, уплотнения по кромке поршня не способны удержать давление в камере сгорания, достаточное для работы дизеля.

И что же? Опять нет выхода? Выход, кажется, найден. И найден он нашим соотечественником, физиком и математиком Борисом Шапиро, работающим сейчас в Германии.

Сформулировав и решив сложную математическую

задачу, он предложил новый класс машин с вращающимся поршнем. Шапиро назвал такие машины RKM (от немецкого Rotationskolbenmaschinen), а его немецкие коллеги «по цеху» упростили название до Schapiromotor, то есть мотор Шапиро.

Внешне RKM напоминает двигатель Ванкеля, однако даже при беглом взгляде видно (рис. 2), что у этих машин принципиально разные формы поршней: в моторе Ванкеля — треугольный с острыми кромками, в двигателе Шапиро — скруглённый. В двигателе Ванкеля поршень своими кромками только скользит по поверхности камеры, создавая уплотнения по линии соприкосновения, а в двигателе Шапиро контакт осуществляется при скольжении поверхности по поверхности. Контакт между овальными поверхностями поршня и камеры оказывается значительно более плотным, что обеспечивает возможность развивать в образующихся рабочих камерах весьма высокое давление (дизель возможен).

Главные компоненты RKM — это специальный стационарный корпус с криволинейной рабочей камерой и вращающийся внутри него овальный (если быть более точным, то в простейшем случае биовальный, а в более сложных — полиовальный) поршень. Во внутренней части поршня встроено оригинальное зубчатое устройство, находящееся в зацеплении с зубчатым колесом приводного вала. Через это зацепление вращение поршня передаётся на вал, или, наоборот, вращение вала заставляет поршень крутиться. Это, кстати, даёт возможность использовать RKM и как двигатель, и как компрессор или насос. Поршень вращается вокруг оси, названной авторами «прыгающей». На рис. 2 поршень показан в крайнем левом положении. Вращаясь по часовой стрелке относительно оси *a*, он переходит в нижнее положение, касается стенки по линии *A-B*, и в этот момент начинается вращение относительно оси *b*. Ось как бы перепрыгивает из одного положения в другое.

Легко видеть, что положение мгновенной оси вращения перемещается навстречу самому поршню.

Из схемы (рис. 3) видно, что зубчатое колесо 3 приводного вала находится в зацеплении с внутренней шестерней поршня 4. Центр делительной окружности шестерни располагается в точке, относительно которой вращается поршень.

Представим себе, что в рассматриваемом механизме вращается не поршень, а корпус. Тогда легко увидеть, что траектория оси приводного вала имеет особые точки, которые соответствуют крайним положениям самого поршня в корпусе механизма. Пройти эти особые точки непросто. Авторам новой машины удалось решить эту задачу. Они смогли рассчитать, а затем и построить геометрическую модель разрывной зубчатой передачи, которая полностью компенсирует особые точки траектории оси приводного вала.

Во внутренней полости поршня можно установить один приводной вал, но можно и два.

От того, один или два приводных вала имеются в двигателе, зависит соотношение количества условных граней в поршне-роторе и корпусе (рис. 4). Если приводной вал один, то число граней в камере корпуса составляет $n+1$, где n — число граней ротора; если же валов два, то число граней в камере составит $n-1$. Впрочем, от количества установленных валов зависит не только внешний профиль поршня, но и форма его внутренней полости. Так, если вал один, то внутренняя полость повторяет контур поршня, но повёрнута по отношению к нему на 90 град., а если два — то она просто повторяет профиль поршня. В трёхгранном поршне полость содержит три грани, в пятигранном — пять и т.д.

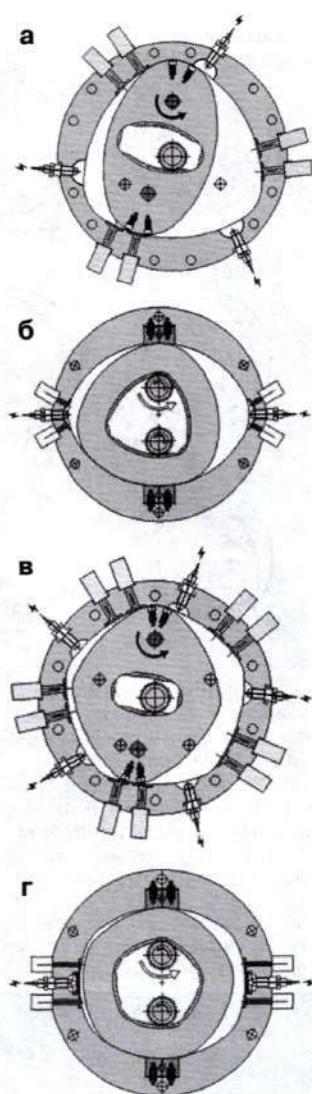
Как же работает RKM? Рассмотрим последовательность тактов на примере биовального поршня в «треугольной» камере (рис. 5). Предположим, что поршень вращается по часовой стрелке. Тогда объём камеры слева от поршня увеличивается,

Рис. 4 Роторно-поршневые машины типа RKM могут иметь один или два приводных вала. Если вал один, то рабочая камера имеет на одну грань больше, чем поршень (варианты а, в), если же валов два — то на одну грань меньше (варианты б, г).

в ней засасывается горючая смесь. В момент «прыжка» мгновенной оси вращения поршня объём камеры начинает уменьшаться, смесь сжимается. Одновременно в камеру, расположенную на рисунке ниже поршня, засасывается следующая порция горючей смеси. При максимальном сжатии смеси (или на несколько мгновений раньше) смесь поджигается. Сгорающая смесь расширяется и толкает поршень, который, во-первых, заставляет вращаться приводной вал, во-вторых, сокращая объём левой камеры, сжимает горючую смесь в ней. Теперь поджигается смесь в камере слева от поршня, начинает сокращаться в объёме камера справа. Отработавшие газы из неё удаляются. Через каждую треть полного оборота поршня такты всасывания, сжатия, горения и выхлопа полностью повторяются.

Двигатель RKM будет обладать усовершенствованным процессом поджига в оптимизированной камере горения (предкамере), отделённой от рабочих камер. Это существенно улучшает коэффициент полезного действия. Конструкторы новой машины столкнулись также с несколькими серьёзными проблемами. Например, достигая крайнего положения, поршень двигателя RKM может удариться в стенку камеры. Впрочем, все проблемы тем или иным способом удается решить. Важно и то, что для изготовления машин типа RKM можно применить существующие машиностроительные технологии и материалы. Ничего нового специально создавать не требуется.

Машины RKM состоят из небольшого числа деталей. Предварительные расчёты показывают, например, что сконструированный по технологии RKM компрессор на



20 атм будет иметь почти на две трети меньше деталей, чем выпускаемые сегодня, и в результате себестоимость уменьшится на 30%. Кроме того, малое количество деталей существенно повышает надёжность: каждому начинающему механику известно, что чем меньше в машине компонентов, тем реже она ломается.

Интересно то, что если говорить о теории машин и механизмов, возвратно-поступательное движение поршня является частным случаем принципа действия машин RKM, обладающих всеми преимуществами «классических» поршневых машин — надёжным уплотнением

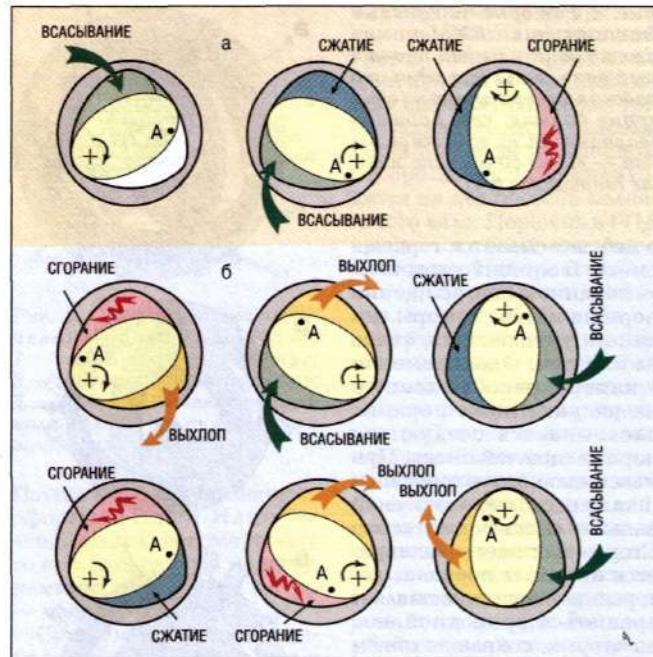


Рис. 5. Принцип работы роторно-поршневого двигателя RKM: а — запуск двигателя; б — рабочий режим. За 1/3 полного оборота поршня цикл работы мотора с биовальным поршнем повторяется.

ющий без перерыва 60 часов от миниатюрного электрогенератора с крохотным моторчиком внутри. Ведь есть же двигатель Ванкеля величиной с монету в один цент... Сменил в таком генераторе пустой топливный бакон размером с толстый карандаш на полный, и работай дальше.

Однако разработчики считают, что наиболее реально сейчас применять RKM в качестве компрессоров и насосов. Исследования, проведённые группой инженеров и студентов Политехнического университета в Ингольштадте (Германия), показали, что такие насосы, будучи использованными вместо известных типов, могут иметь заметные технико-экономические преимущества.

Пробиться с новым классом машин на рынок моторов очень трудно. В мире всего около десятка независимых производителей моторов. Остальные в той или иной степени связаны с ними и зависят от них. Вложившие в усовершенствование и производство «классических» моторов многие миллиарды долларов, автостроители вовсе не горят желанием сменить направление работы. Несмотря на то, что двигатели RKM будут экономичнее, мощнее, меньше, легче, надёжнее и дешевле в производстве и обслуживании.

Рынки насосов и компрессоров столь же огромны, как и рынки моторов, но значительно менее монополизированы. Такую технику производят по всему миру сотни тысяч почти независимых компаний. В то же время в одной только Германии ежегодный объём продаж насосов различных типов оценивается в 4,5 млрд евро, а во всём мире достигает 315 млрд евро. Вероятно, именно на рынке насосов и начнётся история реального использования машин RKM.

между рабочей камерой и поршнем и возможностью высокой степени сжатия в рабочей камере.

Моторы RKM могут быть карбюраторными или дизельными и работать на продуктах перегонки нефти, сжиженном природном газе,

Рис. 6. Действующая демонстрационная модель компрессора типа RKM.



Этот снимок я сделала в Москве рано утром 21 февраля 2008 года, в 6 ч. 43 мин 08 с. Условия съёмки: камера Canon Powershot S3 IS, выдержка 1 с, диафрагма 3,5, фокусное расстояние 432 мм (эквивалент для плёнки 35 мм).

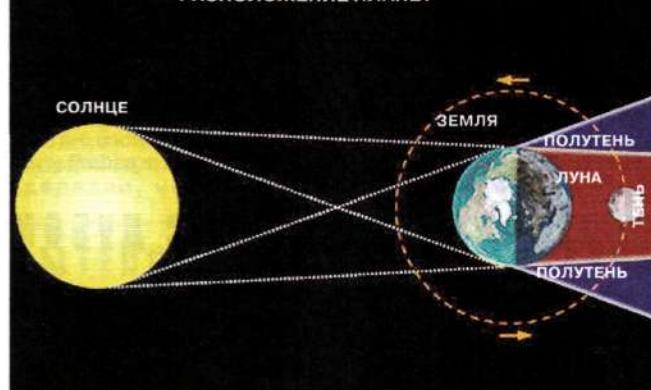
**Кандидат
физико-
математических
наук**
А. ЗАЙЦЕВА.

От редакции. Лунное затмение — явление довольно частое. За период времени, называемый саросом, каждые 18 лет 11 суток и 8 часов (или 10 суток 8 часов, если за это время было не четыре, а пять високосных годов), происходит 28 лунных затмений, причём примерно половина из них — полные, когда лунный диск целиком покрывает тень Земли. Полное затмение длится 1 ч 45 мин, частичное — на два часа дольше. В отличие от солнечного затмения, когда тень Луны узкой полоской движется по земной поверхности, лунные затмения видны на всём полуширии Земли, обращённом к Луне.

Во время затмения Луна обычно приобретает тусклый красновато-коричневатый цвет — её подсвечивает свет Солнца, преломлённый и отфильтрованный земной атмосферой, которая активно



РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЛАНЕТ



ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ 21 ФЕВРАЛЯ 2008 ГОДА

поглощает и рассеивает сиюю часть спектра. И только очень редко, при особенно

плотной облачности, Луна не видна совсем.

С. ТРАНКОВСКИЙ.

УТОЛИТЬ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ГОЛОД

Много лет я являюсь почитателем журнала «Наука и жизнь». Заинтересовал он меня ещё в далёкой юности. Я уже давно пенсионер, но продолжаю по возможности следить за журналом. Сказать, что все эти годы я читал его регулярно, будет неправдой.

В Симферополе приобрести «Науку и жизнь» непросто да и недёшево. К сожалению, киоски периодической

печати завалены огромным количеством низкопробных изданий: предсказаний, гороскопов, руководств по магии, гаданиям, хиромантии, откровений каких-то контакторов, людей, побывавших в «гостях» уинопланетян, и т. д. В местных газетах и на телевидении идёт реклама гадалок, предсказателей, рекламируется кот, общающийся с космосом, — в общем, какой-то разгул Средневековья.

Плати деньги — и напечатают всё, что угодно. В России, видимо, те же проблемы. Удручет, что среди авторов подобных публикаций есть люди, имеющие высокие научные степени и звания.

Недавно мне представилась возможность познакомиться с вашим изданием за 2003 и 2004 годы. Прочитал, как говорится, «от корки до корки». Видимо, сказался информационный голод по достоверной информации. Приятно было увидеть, что журнал остался верен себе.

В. ЖДАНОВ
(г. Симферополь).



КАК ШУТИЛИ ГУСАРЫ

Мой дед, Дмитрий Владимирович Зыков, всю жизнь служил в гусарском полку. Сначала в части с совершенно неприменимым называнием: лейб-гусарский, ингерманландский, эрцгерцога Саксенвеймарского полк, а затем в Мариупольском гусарском. Полк был расквартирован в окрестностях Белостока (теперь это

Польша). В Мариупольском полку дед был заместителем командира, как теперь это называется, по боевой подготовке. Человек он был совершенно бесстрашный, о чем говорят его многочисленные ордена и наградное оружие. К сожалению, большинство семейных реликвий у нас не сохранилось, но есть несколько фотографий и за-

● ИЗ ПИСЕМ ЧИТАТЕЛЕЙ

мечательная маленькая серебряная стопка вместимостью граммов на 30. История ее такова: женился дед довольно поздно, сорок с небольшим лет. Жена его, моя бабушка Екатерина Эдуардовна, дочь главного лесничего Беловежской пущи, была моложе деда на двадцать лет. Было у них четверо детей. Сначала рождались только дочки, и вот наконец четвертым родился мой отец. По этому поводу офицеры полка затачили пирушки и подарили деду эту самую стопку. На донце стопки выгравировано: «За трудолюбие и искусство, 1903, 18.VIII».

Когда родился я, эта стопка перешла моему отцу, когда у меня родился старший сын — мне, а теперь она уже у моего сына и ждет рождения моего правнука.

**Кандидат
биологических наук
К. ЗЫКОВ.**

ПОВЕНЧАЛАСЬ БЕРЕЗА С ДУБОМ

В № 5 журнала за 2007 год мне пришлось отвечать на письмо читателя, заинтересовавшегося сросшимися между собой берёзой и клёном. Будучи недавно в Ясной Поляне, я обнаружила два огромных дерева, также сросшиеся стволами, на этот

раз это были дуб и берёза, причём очень старые. Возле местной достопримечательности охотно фотографируются многочисленные туристы.

Аналогичная пара деревьев есть и под Подольском. Видимо, берёза и дуб каким-

то образом положительно влияют друг на друга, причём берёза, как более быстро растущее дерево, образует «перемычки» к стволу дуба. В Ясной Поляне деревья тесно связаны практически на всём протяжении стволов. Интересно было бы узнать от читателей журнала о других таких парах.

Н. ЗАМЯТИНА.



Уже много лет занимаюсь изучением истории моей родины — села Пролысова и деревни Сытенок (они расположены рядом) в Брянской области и родословных их жителей. Есть несколько вопросов, на которые не могу найти ответ в течение длительного времени.

1. Село Пролысово названо по реке Пролысе (Пролыске, Пролысовке — так она называется в различных документах дореволюционного времени), на которой оно стоит, но что означает само слово «Пролыса», когда оно возникло? Я слышал, что в XVII веке в Брянске был дворянин Пролысский, но опять же эта фамилия наверняка от названия реки. И ещё один вопрос, связанный с названием реки Пролыса. В настоящее время эта река называется

Волковка, и я не могу понять: кто, когда и зачем изменил название реки? Я знаю, что обращаясь не по адресу, но так хочется вернуть реке, на которой сотни лет жили мои предки, её историческое, отобранные непонятно кем и зачем название, и вот никак не могу узнать механизма возврата исторического названия географического объекта. Помогите, пожалуйста!

2. Как произошло название деревни Сытенки, и что оно означает? Известно, что в документах XVII века эта деревня ещё называлась и Сытичи, и Ситичь, и Ниситичи. Кроме того, в одном документе, датируемом примерно 1745 годом, упоминается о некогда жившем в Сытенках Богдане Сытенкове. Возможно, эта фамилия происходит от названия деревни, но фамилии

Раздел ведёт доктор филологических наук А. СУПЕРАНСКАЯ.

крестьянам Пролысова и Сытенок были даны лишь в ходе ревизии 1834 года (по крайней мере в период 1709—1833 годов фамилий там не было). И, кроме того, эти земли раньше (чуть ли не до середины XVII века) входили в состав Польско-Литовского государства.

3. Как произошли и что означают фамилии Меркачёвы (Миркачёвы), Посекаевы (от слова «пасека»?), Файковы (Фойкины), Торшиковы (от Андрея Тархова, но что такое «Тарх»?), а также упоминаемая в документе начала XVIII века фамилия Вартохин?

С глубоким уважением и надеждой получить ответ Г. Соколов (пос. Навля Брянской обл.).

СЫТЕНКИ — ОТ ИМЕНИ СЫТЕНОК

интересен вариант названия, существовавший в XVI веке: Сытич(ъ) и Сытичи. Это отчество от имени Сыта (как Никита — Никитич). Сытичи — опять-таки коллективное прозвание сыновей Сыты.

Имя Сыта может быть образовано от слова сыто (подслащённая мёдом вода). Древнерусские имена часто образовывались от названий продуктов питания, сравните Сусло, Кисель, Толокно. В 1489 году был Фёдор Сыта, дьяк ростовского владыки. Но имя Сыта / Сита может быть и преобразованной формой некоторых старых церковных имён, таких как Марсалий — Марсита — Сита или Исикий — Исила — Сита. В ряде юго-западных говоров слог си произносится почти как сы. Таким образом, усечённая форма календарного имени совпадла по звучанию с древнерусским именем. Фамилия Сытин появляется достаточно рано: Фёдор Евстафьевич Сытин, дьяк, 1510 г.

Богдану Сытенкову фамилия дана не от названия деревни, а от имени Сытенок / Сытёнак. Возможно, это была ещё не настоящая фамилия в нашем сегодняшнем понимании этого

слова, а именование по отцу: сын Сытёна. Даже если официальных фамилий в каких-то документах нет, это не значит, что их не было вообще. Существовали так называемые уличные или деревенские фамилии, которые могли меняться с каждым поколением либо через поколение в зависимости от состава семьи.

3. Фамилия Вартохин происходит от имени Вартоха — одна из многих разговорных форм имени Варфоломей / Бартоломей.

Фамилия Меркачёв происходит от разговорной формы имени Меркурий. Фамилия Файков — от имени Файко — разговорной формы имени Ефай — церковная форма Иеффай.

Фамилия Торшиков происходит от имени Торшик, производного от имён Виктор и Викторий через промежуточные формы Викторшо — Торшо — Торшик.

**НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЕЙ**

Из истории фамилий

ИЛИ НЕУМОЛИМОЕ СТАРЕНИЕ И

В последние годы при изучении генома человека сделано несколько эпохальных открытий, касающихся связи молекулярных механизмов старения и злокачественного перерождения. Они свидетельствуют о том, что естественное старение «захищает» нас от рака.

Кандидат биологических наук И. ЛАЛАЯНЦ.

Будучи в Гонконге, я забрёл на Голливуд-роуд в один из многочисленных в том районе антикварных магазинчиков — в витрине моё внимание привлекла удивительно тонкой резьбы ваза из слоновой кости. Табличка рядом с вазой, рассчитанная явно на туристов, гласила, что изображённая на ней луноликая красавица, богиня Запада Си-ванму, безраздельно правила в райском саду бессмертных у подножия горы Куилунь. Греческие боги поддерживали своё бессмертие амброзией и нектаром, а Си-ванму дарила вечную молодость с помощью волшебного снадобья из персиков,росших в саду.

Люди с древности знали и помнили о благотворном действии плодов растений и их цветов на нашу бренную плоть. Как не вспомнить кастильскую королеву Изабеллу,

отправившую Колумба на поиски Индии. Один из преданно служивших ей идальго обещал для своей госпожи найти некое древо вечной молодости, под кроной которого бьёт волшебный источник «Фонтана ювенилии».

Греческая богиня любви Афродита (римляне называли её Венерой) выходила из пены волн у кипрского острова Пафоса каждый раз юной. Великая египетская царица Клеопатра боролась за вечную молодость. Она любила вести диспуты с Александрийскими философами и призывала их пить отвар хвои знаменитого ливанского кедра: «Посмотрите на вечнозелёные растения, и вы поймёте секрет вечной молодости». Сама она принимала молочные ванны и пила растворённый в винном уксусе жемчуг (наверное, так она пополняла недостаток кальция, от которого засыхали красота волос и ногтей).

Средневековые алхимики помимо философского камня искали также эликсир молодости (как и Мефистофель) в питьевом золоте «Аурум потабиле».

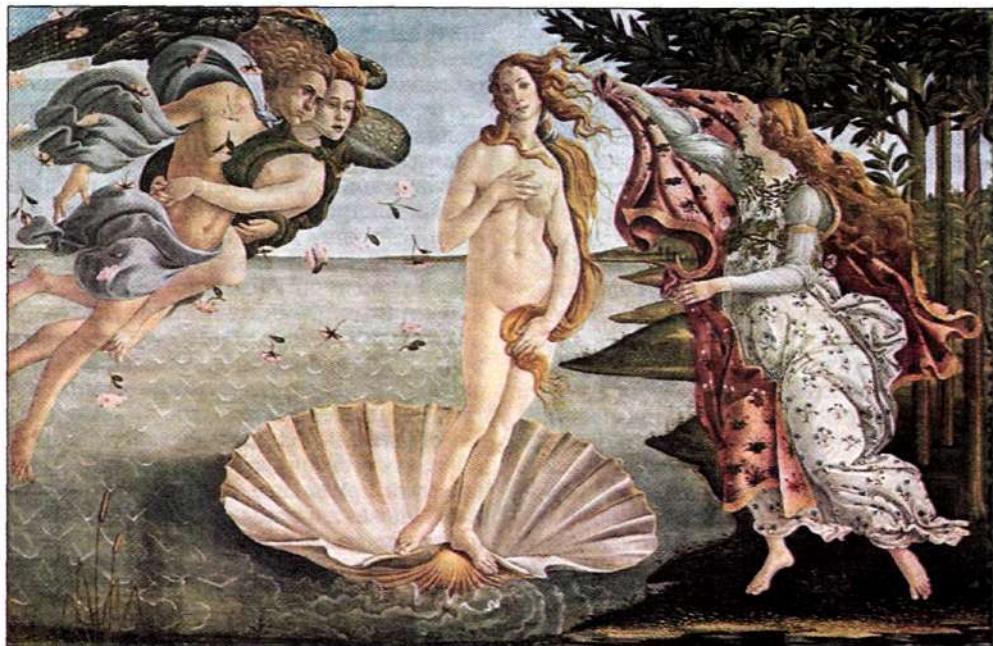
У древних китайских мудрецов даосов секрет долгой жизни был таков: мало есть и ещё меньше терять семя. В том же Гонконге в прошлом году я видел по телевизору церемонию ежегодного торжественного обеда, даваемого в честь городских долгожителей. Самому старому жителю бывшей британской колонии Чан Чи стукнуло 107 лет. «Я не знаю, почему я прожил так долго, — говорил Чан. — Вполне возможно, что это как-то связано с полным отсутствием секса, от которого я отказался после тридцати. Я не очень-то привередлив в еде, хотя не ем жирного». Чан готов бросить курить в связи с выходом закона, запрещающего курение в общественных местах.

Угасание жизнедеятельности регулируется на генном уровне. О чём свидетельствуют синдромы очень редкой болезни прогерии, или преждевременного старения, когда дети к 10—13 годам становятся полными стариками. Именно изучая эту болезнь, мы сможем исследовать и механизмы старения. Сейчас известны уже



Статуя Клеопатры. Эрмитаж. Царица Египта применяла всевозможные ухищрения, чтобы остаться молодой.

ВАЗЕ И СЕРДЦЕ КОЩЕЯ, ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЙ РОСТ КЛЕТОК



Сандро Боттичелли. «Рождение Венеры». Около 1486 года. Флоренция. Галерея Уффици. Венерой римляне звали греческую богиню Афродиту, выходящую из моря каждый раз юной.

несколько генов, мутации которых ведут к развитию синдрома. Ещё одна мутация затрагивает ген ламина — белка, входящего в состав ядерной оболочки. Одним из самых последних открытий является выявление у 15-летнего мальчика прогрессивской мутации в этом белке, приводящей к синдрому пигментной ксеродермы (повышенной чувствительности к ультрафиолетовому излучению).

К редкому заболеванию — атаксии-телеangiэкзатии с проявлениями преждевременного старения и повышенной чувствительностью к ионизирующему излучению приводят и мутации гена ATM (от англ. Ataxia-Telangiectasia Mutated).

Ещё один ген, связанный с преждевременным старением, получил название в честь греческой богини судьбы Клото, прядущей нить человеческой жизни. При выключении гена klotho наблюдается ускоренное старение ген-модифицированных мышей, харак-

Ваза из слоновой кости XVIII века. На ней много сцен в саду богини Си-ванму, дарующей людям вечную молодость. Аукционный дом «Гелос».



терными проявлениями которого являются, в частности, атеросклероз и остеопороз.

Журнал «Сайенс» сообщил в 2005 году, что внесение дополнительных копий нормального гена *klotho* почти на 20—30% увеличивает продолжительность жизни мышей.

Особый интерес представляют ферменты теломеразы, способные «наращивать» теломеры — концевые участки хромосом. Гены теломераз в норме выключены, поэтому теломеры с каждым клеточным делением уменьшают свою длину. По достижении критической длины клетка получает сигнал на самоуничтожение (запрограммированную смерть). Учёные уже давно попробовали внести дополнительные копии гена теломеразы в геном мышей, и действительно это продлило их жизнь.

В 1998 году газеты и телевидение были заполнены рекламой одной американской компании, предлагавшей за определённую плату «лечение» с помощью теломераз под наблюдением врачей солнечного штата Калифорния. Утверждалось — омоложившиеся пенсионеры могут жить до 250 лет. Нелепость предложения состояла в том, что к тому времени было известно — примерно в 90% случаев раковых опухолей человека теломеры активированы!

Но это события уже из прошлого. Обратимся, наконец, к сути самых последних новостей в области изучения старения и поисков генов, влияющих на рост раковых

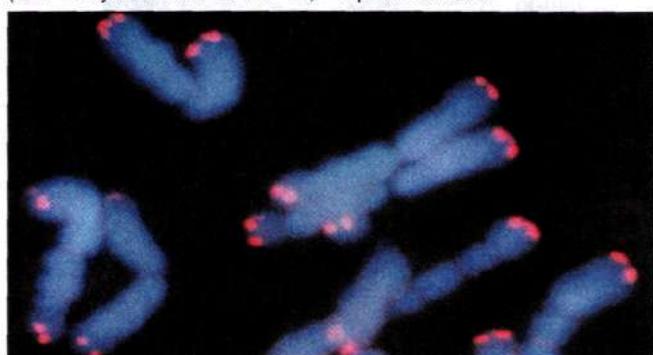
клеток. Одно из главных открытий во всей ширящейся области исследований: естественное старение клетки защищает её от злокачественного перерождения. Многие гены, так или иначе влияющие на продолжительность жизни организма, мутируя, превращаются в раковые, или онкогены. Это доказали в прошлом году на примере гена ATM (о нём мы говорили выше) сотрудники Института биологии рака в Копенгагене в сотрудничестве с учёными Афинского университета. Увеличивая число разрывов в ДНК, исследователи тем самым активировали этот ген, что привело, с одной стороны, к «омоложению» клеток, а с другой — к увеличению размера опухолей в эксперименте и их метастазированию. Вслед за статьёй исследователей в журнале «Нейчур» были опубликованы результаты работы итальянцев из миланского Института молекулярной онкологии. В них подчёркивалось, что старение действительно «подхлёстывается» геном ATM, ответственным за «починку» ДНК, который при поломке в мутантной форме вызывает опухоли. Результаты были подтверждены и в институте Вистар в Филадельфии.

И есть одно открытие, связанное со злокачественным ростом, пришло с совершенно неожиданной стороны. В течение долгих десятилетий учёные пытались выделить и поставить себе «на службу» таинственные стволовые клетки, о кото-

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ ТЕЛОМЕРЫ — «ХВОСТЫ» ХРОМОСОМ

Недавно, в 2007 году, в издательстве Массачусетского технологического института вышла объёмистая книга «Элизабет Блэкберн и история теломер: дешифровка концов ДНК». Её автор, биолог и журналистка Кэти Брэйди, описала открытие строения и роль концевых структур хромосом — теломер (см. «Наука и жизнь» № 12,

2001 г.). В 30-е годы прошлого века будущие нобелевские лауреаты Барбара Клинток и Герман Меллер, работавший, кстати, по приглашению Н. И. Вавилова в Советском Союзе, открыли, что концы нормальных хромосом защищают их от нежелательной «эрозии» и слияния-«слипания» с другими хромосомами.



Много позже было открыто, что «эрозия» концов может приводить к «перескоку», или переносу, концевых участков на другую хромосому, что рождает так называемую удлинённую «филадельфийскую хромосому». Её появление у детей может вызвать лейкоз. Было также открыто и явление «хрупкой» (*fragile*) половой женской X-хромосомы с обломанным концом. Дети, унаследовавшие такую хрупкую хромосому, довольно часто страдают от умственной отсталости, поскольку в X-хромосоме расположены многочисленные «гены ума», отвечающие за развитие интеллекта.

Главная героиня книги — Элизабет Блэкберн ещё студенткой

Нарушение целостности теломерных повторов приводит к синдрому преждевременного старения. Теломераза, открытая Элизабет Блэкберн, защищает теломерные повторы.

На фото: теломеры — концы хромосом выделены красным.

ных в последнее время так любят посуждать средства массовой информации и назойливо кричит реклама (стволовыми клетками там и не пахнет, речь идёт об обычном abortивном материале — вот почему столько печальных сообщений о значительном вреде, нанесённом в основном женщинам при косметических процедурах). Чаще всего ущерб здоровью связан именно с генетическими дефектами в самих этих клетках. В идеале учёные хотели бы научиться выделять стволовые клетки данного индивидуума, чтобы с помощью ген-модификации «исправить» их, после чего ввести обратно. Но пока до этого довольно далеко, а вот в области изучения рака сделано значительное открытие, заключающееся в выделении стволовых клеток опухолей, в частности мозговых опухолей (gliom), и клеток, вызывающих лейкемию (в последнем случае мышей даже удалось вылечить).

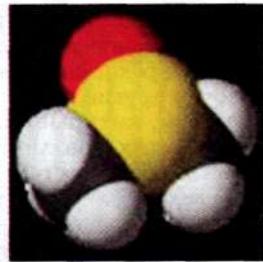
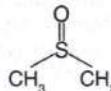
Оказалось, что стволовых раковых клеток очень мало, но они обладают огромным потенциалом к делению, что делает здоровые клетки явно неконкурентоспособными в плане сдерживания опухолевого роста (они размножаются медленно). Облучение стимулирует разрывы ДНК в стволовых клетках, что в ёщё большей степени активизирует всё тот же ген ATM, и раковые клетки оказываются вовсе не чувствительными (резистентными) к лучевой терапии. Порочный круг замыкается, и разорвать его не удается.

хотела понять, как работают живые организмы. Благодаря своим усилиям она стала президентом Общества клеточной биологии Калифорнийского университета в Сан-Франциско. Родилась Элизабет, однако, на далёком острове Тасмания вторым ребёнком в много-детной семье. Родители были врачами, вполне возможно, что семейная среда повлияла на её незаурядные способности к химии и биохимии.

Эти качества и интерес к фундаментальным наукам привели Элизабет в Кембридж (Великобритания), где она занялась секвенированием — чтением последовательностей ДНК в лаборатории дважды нобелевского лауреата Фрэнда Сэндкера. Благодаря успехам, достигнутым Блэкберн в работе, на ней обратили внимание за океаном. Так она оказалась в знаменитом Йельском университете, в лаборатории Томаса Чеха, удостоенного Нобелевской премии за открытие ферментативной активности... РНК! (См. «Наука и жизнь» № 2, 2004 г.) Открытие

Чех сделал, изучая древнее теплолюбивое простейшее «Тетрахимена термофил» (*Tetrahymena thermophila*) — одноклеточное, обитающее в горячих источниках. Оказалось, что теломеры хромосом тетрахимены эволюционно очень древние и практически неизменны повторяющимися — tandemными — последовательностями молекул ДНК с высоким содержанием гуанина, одного из четырёх азотистых оснований. Элизабет в 1976 году уточнила, что повторы структуры хромосом тетрахимены ещё богаче цитозином, другим из четырёх оснований ДНК, однако коллеги практически не обратили внимания на это открытие, поскольку тетрахимена считалась эдаким «извращенцем» среди биологических организмов.

И тем не менее исследовательница не сдалась. Через десяти лет она публикует в престижнейшем журнале «Селл» статью, в которой описала свою важнейшую открытие — теломеразу, то есть фермент, который необходим для



Молекула диметилсульфоксида содержит две метильные группы CH_3 , соединённые с серой, к которой «подцеплен» кислород. Изучение механизма её биологического действия привело к созданию эффективного противоопухолевого средства, воздействующего на активность онкогенов.

Печатные издания заполнены рекламой всякого рода сомнительных средств от рака. К сожалению, подобное возможно только на фоне кажущегося бессилия врачей перед злокачественными образованиями. В принципе онкологи уже хорошо представляют себе, что нужно делать, чтобы справиться с опухолевыми клетками. Для этого к ним надо подобраться, как к смерти Кошца, которая в игле, а игла в яиче.

Рак уязвим в своей ДНК, которая «прячется» в ядре клетки. В распоряжении врачей есть уже десятка два действенных средств, однако никто пока не знает,

восстановления убывающих в течение жизни теломер.

Дело в том, что с каждым делением клетки длина одноклеточного конца хромосомной ДНК уменьшается на определённое количество оснований. При образовании половых клеток фермент обратная транскриптаза достраивает нормальную длину теломерной ДНК на матрице РНК! В этом и состоит функция теломеразы. До открытия теломераз никто не мог себе представить, что древнейший механизм может сохраняться в клетке зукариот, то есть организмов, имеющих клеточное ядро.

Обратная транскриптаза была известна с 1970 года, однако учёные полагали, что этот фермент есть только у ретровирусов, известнейшим представителем которых является вирус СПИДа. С помощью транскриптазы ВИЧ «переводит» свою РНК в копию ДНК, которую затем встраивает в геном лимфоцита Т-хелпера, что мешает ему запустить иммунный ответ (см. «Наука и жизнь» № 6, 1985 г.). Теломераза же

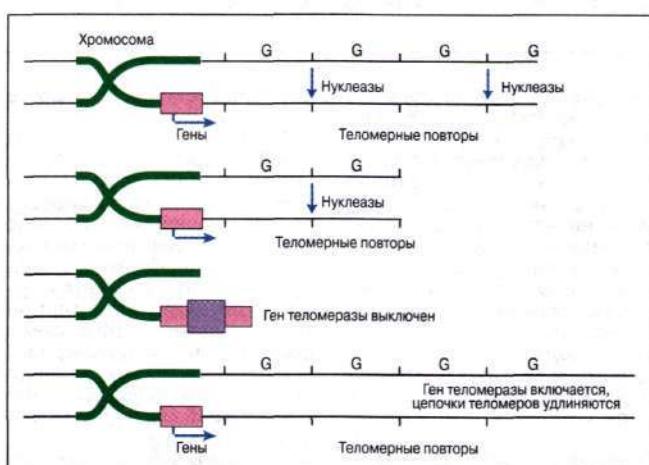
как доставить их в ядро. Дело в том, что поры ядерной оболочки прочно закрыты мощными белковыми комплексами, не пускающими ничего чужеродного внутрь. К тому же раковые клетки имеют в своей оболочке другие не менее действенные протеины, которые выводят из цитоплазмы клетки различные токсические вещества. Недаром ген, кодирующий эти «выводящие» белки, получил название Mdr — сокращение от английского выражения Multi-Drug Resistance (мультилекарственная резистентность). Именно этот белок, обеспечивая вывод токсинов из убиваемой химиотерапией раковой клетки, «виновен» в устойчивости к лечению.

В 1971 году учёные в поисках противораковых средств обратили внимание на диметилсульфоксид (ДМСО) — хорошо известный в химии «универсальный» растворитель. Оказалось, что это вещество, уже используемое в медицине как противооспалительное средство, обладает свойством тормозить рост опухолевых клеток, блокируя активность теломеразы. Изучая механизмы действия ДМСО, исследователи нашли ещё более активное противоопухолевое соединение — SAHA (Vorinostat). Оно подавляет активность гистоновых деацетилаз — ферментов, непосредственно регулирующих активность генов.

Так близко к воздействию на раковые гены подбираться ещё не удавалось никому! Недавно в США официально одобрено использование SAHA при лечении кожной формы злокачественной лимфомы. Вещество показало свою активность при лечении не только рака крови, но и так называемых плотных опухолей.

Заметим также, что в геноме человека на сегодня уже выявлено около двух десятков различных генов, ответственных за синтез деацетилаз. Постепенно становятся известны структура и функции этих важнейших ферментов, что позволяет разрабатывать более сильные их блокаторы. Читая подобные сообщения, хочется верить, что ныне живущее поколение ощутит благотворное воздействие геномного подхода в борьбе не только с опухолями, но и с неприятностями, связанными с неумолимым старением... Но и оно всё же не так трагично. Не всё определяется генами. Правильный образ жизни замедляет старение без риска развития рака. Меньше есть, больше двигаться, защищаться от активных кислородных радикалов. Ещё великий Гёте сказал:

В каждом возрасте дано вам
То, в чём мудрый счастье видит, [...]
Радость жизни полной мерой
С жизнелюбом пить мы будем.



достраивает цепь теломерной ДНК до нужной длины.

За прошедшие более чем 20 лет учёные сумели разобраться с теломерами во всей их сложности. Именно они отвечают за целостность ДНК. Исследователи обнаружили комплекс белков, который поддерживает целостность теломер. Важнейшие: белок танкираза и POT — «протектор» теломеры. При нарушении этого комплекса и возникает синдром Вернера

(прогерия) и ATM — атаксия-телеангиэктазия, а также ломается механизм «починки» ДНК, что крайне нежелательно. ATM и POT, в частности, необходимы для начала сигнального каскада, передающего в ядро клеток информацию о повреждениях ДНК. Оба протеина блокируют «прогресс», то есть поступательное развитие клеточного цикла в направлении деления и так называемый циркадный ритм смены сна и

Нуклеазы — ферменты, расщепляющие нуклеиновые кислоты, — принимают участие во многих важнейших процессах организма, в том числе в укорачивании теломер. Длина теломер уменьшается с каждым делением клетки.

бодрствования, активации и торможения.

В 2005 году сотрудники Национального исследовательского центра в Мадриде установили, что уровень теломеразной активности и длина теломер влияют на функциональную активность и мобилизацию эпидермальных стволовых клеток в волоссяных фолликулах. Вполне возможно, что облысение, по крайней мере в некоторых случаях, связано с локальным укорочением теломер, приводящим к снижению способности к делению стволовых клеток. Известно также, что экспериментальные животные и дети, страдающие от прогрессии, прежде всего теряют волосы. Из-за нарушения специфического белка, входящего в теломеру, может возникать и наследственное заболевание дискератоз кожи.

УМНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ УМНЫХ ЛЮДЕЙ

Читайте в следующем номере журнала «В мире науки»

Трудно представить область интеллектуальной деятельности, которая на протяжении прошлого века изменилась бы больше, чем космология. Кардинально менялась точка зрения на структуру окружающего мира. Но должна ли наука будущего постоянно требовать больше опытных знаний, чем было доступно в прошлом? Согласно недавним исследованиям, на космологических промежутках времени ответ будет «нет, не должна». Возможно, мы живем именно в тот период эволюции Вселенной, когда ученые могут достичь полного понимания ее истинной природы.

Ст. «НАСТУПИТ ЛИ КОНЕЦ КОСМОЛОГИИ?»

Голубой тунец, отдельные представители которого достигают четырехметровой длины и веса в три четверти тонны, — гигант среди рыб. Его тело представляет собой одну большую мышцу. В отличие от большинства рыб голубой тунец — теплокровный.

Мясо тунца, один из самых популярных продуктов питания, идеально подходит для приготовления суши и сашими, что приводит к увеличению объема вылова этой рыбы. Бесконтрольное истощение запасов может привести к тому, что вскоре голубой тунец вообще исчезнет, если в рыбоводческих хозяйствах не найдут способа его разведения в неволе.

Ст. «ГОЛУБОЙ ТУНЕЦ В ОПАСНОСТИ!»

Десятилетиями нейрофизиологи не проявляли должного интереса к белому веществу. Однако теперь ученые начинают понимать, что недооценивали его значимость для передачи информации между областями мозга. Несмотря на то, что именно нейроны в сером веществе обеспечивают умственную и физическую активность, функционирование белого вещества может быть не менее критично для освоения различных навыков. Здесь и кроется ответ на вопрос, почему старую собаку трудно научить выполнять новые команды.

Ст. «ЗНАЧИМОСТЬ БЕЛОГО ВЕЩЕСТВА»

«Взял высоту, ни шагу назад!» — так звучит стандартная боевая доктрина для армий начиная с древнейших времен. Сегодня, когда люди вывели космические аппараты в космос, неудивительно, что

ежемесячный научно-информационный журнал SCIENTIFIC AMERICAN В Мире Науки №06 2008

КОНЕЦ КОСМОЛОГИИ

Расширение Вселенной уничтожает свидетельства Большого взрыва

ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ

Ядерное оружие на орбите

КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Даже они не могут решить все проблемы

ГОЛУБОЙ ТУНЕЦ

Мы теряем его



www.sciam.ru

генералы всего мира расценивают земную орбиту как ключевую высоту в современной войне.

Ст. «ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ»

За годы, прошедшие с того времени, когда Физик Ричард Фейнман впервые выдвинул идею квантовых вычислений, специалисты по компьютерным наукам достигли огромных успехов, выяснив, для решения каких задач будут незаменимы квантовые компьютеры. Согласно современным представлениям, они могли бы радикально ускорить решение некоторых конкретных задач, например взлома криптографических кодов. Однако существуют весомые основания полагать, что квантовые компьютеры будут подчиняться многим из тех алгоритмических ограничений, что и обычные.

Ст. «ЧТО МОГУТ КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ»

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>

В МИРЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА

Две совершенно одинаковые пластинки из слегка затемнённого стекла или гибкого пластика, сложенные вместе, практически прозрачны. Но стоит повернуть какую-нибудь одну на 90°, как перед глазом окажется сплошная чернота. Это может показаться чудом: ведь каждая пластинка прозрачна при любом повороте. Однако внимательный взгляд обнаружит, что при определённых углах её поворота блики от воды, стекла и полированных поверхностей исчезают. Это же можно наблюдать, рассматривая экран компьютерного ЖК-монитора через пластинку: при её повороте яркость экрана меняется и при определённых положениях гаснет совсем.

«Виновник» всех этих (и многих других) любопытных явлений — поляризованный свет. Поляризация — это свойство, которым могут обладать электромагнитные волны, в том числе видимый свет. Поляризация света имеет множество интересных применений и заслуживает того, чтобы о ней поговорить подробнее.

Доктор технических наук А. ГОЛУБЕВ.

В природе существует множество колебательных процессов. Один из них — гармонические колебания напряжённостей электрического и магнитного полей, образующие переменное электромагнитное поле, которое распространяется в пространстве в виде электромагнитных волн. Волны эти — перечные — векторы **E** и **H** напряжённостей электрического и магнитного полей взаимно-перпендикулярны и колеблются поперек направления распространения волны.

Электромагнитные волны условно разделяют на диапазоны по длинам волн, образующих спектр. Наибольшую его часть занимают радиоволны с длиной волны от 0,1 мм до сотен километров. Небольшой, но очень важный участок спектра — оптический диапазон. Он делится на три области — видимую часть спектра, занимающую интервал приблизительно от 0,4 мкм (фиолетовый свет) до 0,7 мкм (красный свет), ультрафиолетовую (УФ) и инфракрасную (ИК), невидимые глазом. Поэтому поляризационные явления доступны непосредственному наблюдению только в видимой области.

Если колебания вектора напряжённости электрического поля **E** световой волны поворачиваются в пространстве случайным образом, волна называется неполяризованной, а свет — естественным. Если эти колебания происходят только в одном направлении, волна линейно-поляризована. Неполяризованную волну в линейно-поляризованную превращают при помощи поляризаторов — устройств, пропускающих колебания только одного направления.

Попробуем изобразить этот процесс более наглядно. Представим себе обычный деревянный забор, в одной из досок которого прорезана узкая вертикальная щель. Проденем сквозь эту щель верёвку; её конец за забором закрепим и начнём верёвку встремивать, заставляя её колебаться под разными углами к вертикали. Вопрос: а как будет колебаться верёвка за щелью?

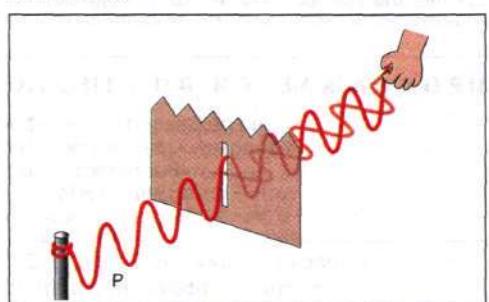
Ответ очевиден: за щелью верёвка станет колебаться только в вертикальном направлении. Амплитуда этих колебаний зависит от направления приходящих к щели смещений.

Вертикальные колебания пройдут сквозь щель полностью и дадут максимальную амплитуду, горизонтальные — щель не пропустит совсем. А все другие, «наклонные», можно разложить на горизонтальную и вертикальную составляющие, и амплитуда будет зависеть от величины вертикальной составляющей. Но в любом случае за щелью останутся только вертикальные колебания! То есть щель в заборе — это модель поляризатора, преобразующего неполяризованные колебания (волны) в линейно-поляризованные.

Вернёмся к свету. Получить из естественного, неполяризованного света линейно-поляризованный можно несколькими способами. Наиболее часто применяют полимерные пленки с длинными молекулами, ориентированными в одном направлении (вспомним про забор с щелью!), призмы и пластинки, обладающие двойным лучепреломлением, или оптической анизотропией (неодинакости физических свойств по различным направлениям).

Оптическая анизотропия наблюдается у многих кристаллов — турмалина, исландского шпата, кварца. Само явление двойного лучепреломления заключается в том, что луч света, падающий на кристалл, разделяется в нём на два. При этом показатель преломления кристалла для одного из этих лучей постоянен при любом угле падения входного луча, а для другого зависит от угла падения (то есть для него кристалл анизотропен).

Механическая модель линейной поляризации световой волны. Щель в заборе пропускает колебания верёвки только в вертикальной плоскости.



● БЕСЕДЫ ОБ ОСНОВАХ НАУК

Это обстоятельство настолько поразило первооткрывателей, что первый луч назвали обыкновенным, а второй — необыкновенным. И весьма существенно, что эти лучи линейно-поляризованы во взаимно-перпендикулярных плоскостях.

Заметим, что в таких кристаллах существует одно направление, по которому двойного преломления не происходит. Это направление называется оптической осью кристалла, а сам кристалл — одноосным. Оптическая ось — это именно направление, все идущие вдоль него линии обладают свойством оптической оси. Известны также двухосные кристаллы — слюда, гипс и другие. В них также происходит двойное преломление, но оба луча оказываются необыкновенными. В двухосных кристаллах наблюдаются более сложные явления, которых мы касаться не станем.

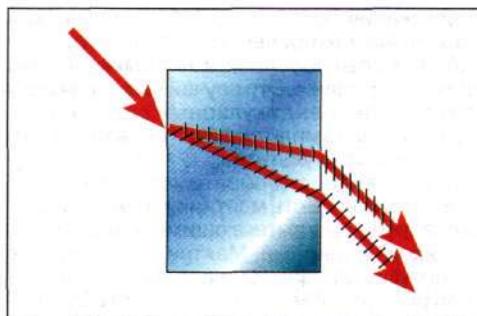
В некоторых одноосных кристаллах обнаружилось еще одно любопытное явление: обыкновенный и необыкновенный лучи испытывают существенно различное поглощение (это явление назвали дихроизмом). Так, в турмалине обыкновенный луч поглощается практически полностью уже на пути около миллиметра, а необыкновенный проходит весь кристалл насквозь почти без потерь.

Двоякпреломляющие кристаллы применяют для получения линейно-поляризованного света двумя способами. В первом используют кристаллы, не обладающие дихроизмом; из них изготавливают призмы, составленные из двух треугольных призм с одинаковой или перпендикулярной ориентацией оптических осей. В них либо один луч отклоняется в сторону, так что из призмы выходит только один линейно-поляризованный луч, либо выходят оба луча, но разведенные на большой угол. Во втором способе используются сильнодихроичные кристаллы, в которых один из лучей поглощается, или тонкие пленки — поляроиды в виде листов большой площади.

Возьмём два поляроида, сложим их и посмотрим сквозь них на какой-нибудь источник естественного света. Если оси пропускания обоих поляроидов (то есть направления, в которых они поляризуют свет) совпадают, глаз увидит свет максимальной яркости; если они перпендикулярны, свет практически полностью погасится.

Свет от источника, пройдя через первый поляроид, окажется линейно-поляризованным вдоль его оси пропускания и в первом случае свободно пройдет через второй поляроид, а во втором случае не пройдет (вспомним пример с щелью в заборе). В первом случае говорят, что поляроиды параллельны, во втором — что поляроиды скрещены. В промежуточных случаях, когда угол между осями пропускания поляроидов отличается от 0 или 90°, мы получим и промежуточные значения яркости.

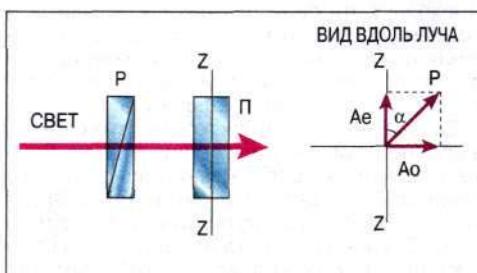
Пойдём дальше. В любом поляризаторе входящий свет расщепляется на два пространственно разделенных и линейно-поляризованных во взаимно-перпендикулярных плоскостях луча — обыкновенный и необык-



В анизотропном кристалле световой луч расщепляется на два, поляризованные во взаимно-перпендикулярных (ортогональных) направлениях.

новенный. А что будет, если не разделять пространственно обычный и необыкновенный лучи и не гасить один из них?

На рисунке показана схема, реализующая этот случай. Свет определённой длины волн, прошедший через поляризатор P и ставший линейно-поляризованным, падает под углом 90° на пластинку Π , вырезанную из одноосного кристалла параллельно его



Обыкновенный и необыкновенный лучи пространственно совмещены, амплитуды световых волн одинаковы. При их сложении возникает поляризованная волна.

оптической оси ZZ . В пластинке распространяются две волны — обыкновенная и необыкновенная — в одном направлении, но с разной скоростью (поскольку для них различны показатели преломления). Необыкновенная волна поляризована вдоль оптической оси кристалла, обыкновенная — в перпендикулярном направлении. Предположим, что угол α между направлением поляризации падающего на пластинку света (осью

Так свет проходит через систему из двух поляроидов: а — когда они параллельны; б — скрещены; в — расположены под произвольным углом.



пропускания поляризатора P) и оптической осью пластинки равен 45° и амплитуды колебаний обыкновенной и необыкновенной волн A_o и A_e равны. Это случай сложения двух взаимно-перпендикулярных колебаний с одинаковыми амплитудами. Посмотрим, что получится в результате.

Для наглядности обратимся к механической аналогии. Есть маятник, к нему прикреплена трубочка с вытекающими из неё тонкой струйкой чернилами. Маятник колеблется в строго фиксированном направлении, и чернила рисуют прямую линию на листе бумаги. Теперь мы толкнём его (не останавливая) в направлении, перпендикулярном плоскости качания, так, что размах его колебаний в новом направлении стал таким же, как и в начальном. Таким образом, мы имеем два ортогональных колебания с одинаковыми амплитудами. Что нарисуют чернила, зависит от того, в какой точке траектории AOB находился маятник, когда мы его толкнули.

Предположим, что мы толкнули его в тот момент, когда он занимал крайнее левое положение, в точке A . Тогда на маятник действуют две силы: одна в направлении первоначального движения (в точке O), другая — в перпендикулярном направлении AC . Поскольку эти силы одинаковы (амплитуды перпендикулярных колебаний равны), маятник пойдет по диагонали AD . Его траекторией станет прямая линия, идущая под углом 45° к направлениям обоих колебаний.

Если толкнуть маятник, когда он находится в крайнем правом положении, в точке B , то из аналогичных рассуждений ясно, что его траекторией будет тоже прямая, но повернутая на 90° . Если толкнуть маятник в средней точке O , конец маятника опишет круг, а если в какой-то произвольной точке — эллипс; причём его форма зависит от того, в какой именно точке толкнули маятник. Следовательно, круг и прямая — частные случаи эллиптического движения (прямая — это «вырожденный» эллипс).

Результирующее колебание маятника, совершающее по прямой линии, — модель линейной поляризации. Если его траектория описывает окружность, колебание называется поляризованным по кругу или циркулярно-поляризованным. В зависимости от на-

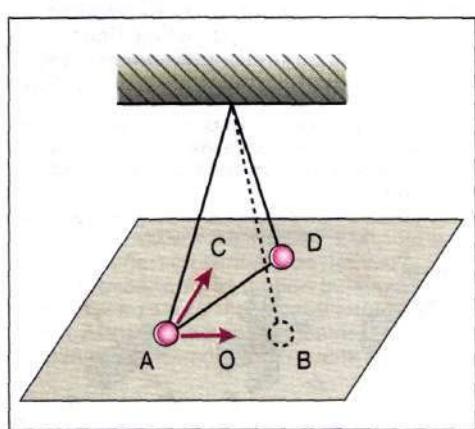
правления вращения, по часовой стрелке или против неё, говорят соответственно о правом или левоциркулярной поляризации. Наконец, если маятник описывает эллипс, колебание называется эллиптически-поляризованным, и в этом случае тоже различают правую или левую эллиптическую поляризацию.

Пример с маятником даёт наглядное представление, какую поляризацию получит колебание, возникающее при сложении двух взаимно-перпендикулярных линейно-поляризованных колебаний. Возникает вопрос: что служит аналогом задания второго (перпендикулярного) колебания в различных точках траектории маятника для световых волн?

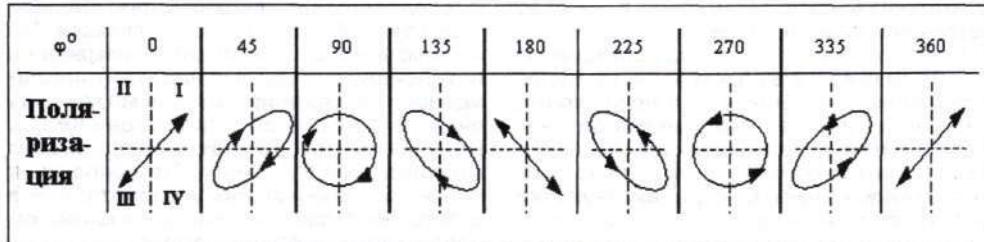
Им служит разность фаз Φ обыкновенной и необыкновенной волн. Толчку маятника в точке A соответствует нулевая разность фаз, в точке B — разность фаз 180° , в точке O — 90° , если маятник проходит через эту точку слева направо (от A к B), или 270° , если справа налево (от B к A). Следовательно, при сложении световых волн с ортогональными линейными поляризациями и одинаковыми амплитудами поляризация результирующей волны зависит от разности фаз складываемых волн.

Из таблицы видно, что при разности фаз 0° и 180° эллиптическая поляризация преобразуется в линейную, при разности 90° и 270° — в круговую с разными направлениями вращения результирующего вектора. А эллиптическую поляризацию можно получить сложением двух ортогональных линейно-поляризованных волн и при разности фаз 90° или 270° , если у этих волн различные амплитуды. Кроме того, циркулярно-поляризованный свет можно получить вообще без сложения двух линейно-поляризованных волн, например при эффекте Зеемана — расщеплении спектральных линий в магнитном поле. Неполяризованный свет частотой v , пройдя через приложенное в направлении распространения света магнитное поле, расщепляется на две компоненты с левой и правой циркулярными поляризациями и симметричными относительно v частотами ($v - \Delta v$) и ($v + \Delta v$).

Весьма распространённый способ получения различных видов поляризации и их преобразования — использование так называемых фазовых пластинок из двояко-преломляющего материала с показателями преломления n_o и n_e . Толщина пластинки d подобрана так, что на её выходе разность фаз между обыкновенной и необыкновенной компонентами волны равна 90 или 180° . Разности фаз 90° соответствует оптическая разность хода $d(n_o - n_e)$, равная $\lambda/4$, а разности фаз 180° — $\lambda/2$, где λ — длина волны света. Эти пластины так и называются — четвертьволновая и полуволновая. Пластины толщиной в одну четвёртую или половину



Две равные силы, приложенные в точке A во взаимно-перпендикулярных направлениях, заставляют маятник двигаться по круговой, прямолинейной или эллиптической траектории (прямая — это «вырожденный» эллипс, а окружность — его частный случай).



длины волны изготовить практически невозможно, поэтому тот же результат получают с более толстыми пластинками, дающими разность хода $(k\lambda + \lambda/4)$ и $(k\lambda + \lambda/2)$, где k — некоторое целое число. Четвертьволновая пластинка превращает линейно-поляризованный свет в эллиптически-поляризованный; если же пластинка полуволновая, то на её выходе получается также линейно-поляризованный свет, но с направлением поляризации, перпендикулярным входящему. Разность фаз в 45° даст циркулярную поляризацию.

Если между параллельными или скрещенными поляроидами поместить двоякотреплениющую пластинку произвольной толщины и посмотреть через эту систему на белый свет, то мы увидим, что поле зрения

стало цветным. Если толщина пластинки неодинакова, возникают разноцветные участки, потому что разность фаз зависит от длины волны света. Если один из поляроидов (все равно, какой) повернуть на 90° , цвета изменятся на дополнительные: красный — на зеленый, желтый — на фиолетовый (в сумме они дают белый свет).

Поляризованный свет предлагали использовать для защиты водителя от слепящего света фар встречного автомобиля. Если на ветровое стекло и фары автомобиля нанести плёночные поляроиды с углом пропускания 45° , например вправо от вертикали, водитель будет хорошо видеть дорогу и встречные машины, освещённые собственными фарами. Но у встречных автомобилей поляроиды фар окажутся скрещенными с поляроидом ветро-

• ФИЗПРАКТИКУМ

ПОЛЯРИЗОВАННЫЙ МИР

О свойствах поляризованного света, самодельных полярископах и о прозрачных предметах, начинающих переливаться всеми цветами радуги, журнал уже писал (см. «Наука и жизнь» № 7, 1999 г.). Рассмотрим этот же вопрос с использованием новых технических устройств.

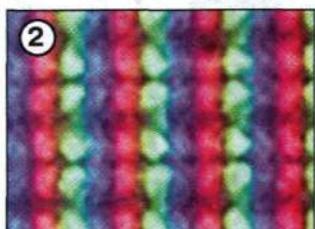
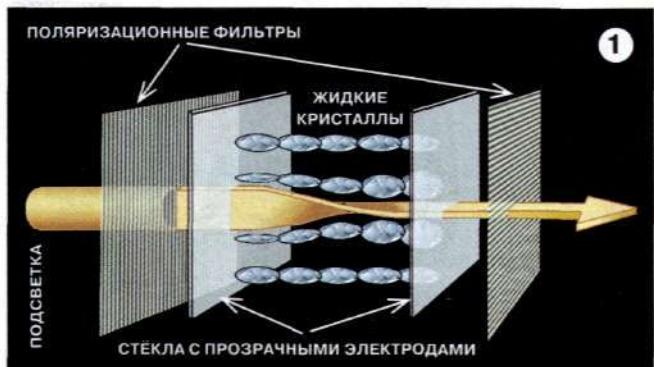
Любое устройство с цветным ЖК (жидкокристаллическим) экраном — монитор, ноутбук, телевизор, DVD-плеер, карманный компьютер, смартфон, коммуникатор, телефон, электронную фотографию, MP3-плеер, цифровой фотоаппарат — можно использовать в качестве поля-

ризатора (прибора, создающего поляризованный свет).

Дело в том, что сам принцип работы ЖК-монитора основан на обработке поляризованного света (1). Более подробное описание работы можно найти на <http://master-tv.com/>, а для нашего физпрактикума важно то,

что если мы засветим экран белым светом, например, нарисовав белый квадрат или сфотографировав белый лист бумаги, то получим плоскополяризованный свет, на фоне которого мы и будем производить дальнейшие опыты.

Интересно, что, приглядевшись к белому экрану при большом увеличении, мы не увидим ни одной белой точки (2) — всё многообразие оттенков получается комбинацией оттенков красного, зелёного и синего цветов.



Может быть, по счастливой случайности наши глаза тоже используют три вида колбочек, реагирующих на красный, зеленый и синий цвета так, что при правильном соотношении основных цветов мы воспринимаем эту смесь как белый цвет.

вого стекла данного автомобиля, и свет фар встречных машин погаснет.

Два скрещённых поляроида составляют основу многих полезных устройств. Через скрещённые поляроиды свет не проходит, но, если поместить между ними оптический элемент, поворачивающий плоскость поляризации, можно открыть свету дорогу. Так устроены быстродействующие электрооптические модуляторы света. Между скрещёнными поляроидами помещается, например, двоякокристаллический кристалл, на который подаётся электрическое напряжение. В кристалле в результате взаимодействия двух ортогональных линейно-поляризованных волн свет становится эллиптически-поляризованным с составляющей в плоскости пропускания второго поляриода (линейный электрооптический эффект, или эффект Покельса). При подаче переменного напряжения будет периодически меняться форма эллипса

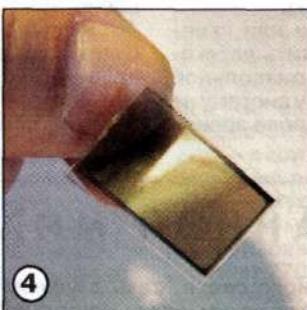
Для второй части поляризатора — анализатора — подойдут поляризованные очки фирмы «Polaroid», они продаются в магазинах для рыболовов (уменьшают блики от водной поверхности) или в автомагазинах (убирают блики от стеклянных поверхностей). Проверить подлинность таких очков очень просто: поворачивая очки относительно друг друга, можно практически полностью перекрыть свет (3).

Можно воспользоваться специальными поляризационными очками для сте-



реокино (подробности на <http://www.stereomir.ru/>).

И, наконец, можно сделать анализатор из ЖК дисплея-чика от испорченных электронных часов или других изделий с чёрно-белыми экранами (4). При помощи этих несложных приспособлений можно увидеть немало интересного, а если поставить анализатор перед объективом фотоаппарата — сохранить удачные кадры (5).



Предмет из абсолютно прозрачной пластмассы — линейка (8), коробочка для CD-дисков (9) или сам «нулевой» диск (см. снимок на первой странице обложки), — помещённый между ЖК-экраном и анализатором, приобретает радужную окраску. Геометрическая фигурка из целлофана, снятого с сигаретной пачки и положенной на листок того же целлофана, становится цветной (6). А если повернуть анализатор на 90 градусов, все цвета изменятся на дополнительные — красный станет зелёным, жёлтый — фиолетовым, оранжевый — синим (7).

Причина этого явления в том, что про-

и, следовательно, величина проходящей через второй поляроид составляющей. Так осуществляется модуляция — изменение интенсивности света с частотой приложенного напряжения, которая может быть очень высокой — до 1 гигагерца (10^9 Гц). Получается затвор, прерывающий свет миллиард раз в секунду. Это используют во многих технических устройствах — в электронных дальномерах, оптических каналах связи, лазерной технике.

Известны так называемые фотохромные очки, темнеющие на ярком солнечном свете, но не способные защитить глаза при очень быстрой и яркой вспышке (например, при электросварке) — процесс затемнения идёт сравнительно медленно. Поляризационные очки на эффекте Покельса обладают практически мгновенной «реакцией» (менее 50 мкс). Свет яркой вспышки поступает на миниатюрные фотоприемники (фотодиоды), подающие электрический сигнал, под

зрачный для естественного света материал на самом деле неоднороден, или, что то же самое, анизотропен. Его физические свойства, в том числе показатели преломления разных участков предмета, неодинаковы. Световой луч в нём расщепляется на два, которые идут с разными скоростями и поляризованы во взаимно-перпендикулярных плоскостях. Интенсивность поляризованного света, результат сложения двух световых волн, при этом не изменится. Но анализатор вырежет из него две плоско-поляризованные волны, колеблющиеся в одной плоскости, которые станут интерферировать (см. «Наука и жизнь» № 1, 2008 г.). Малейшее изменение толщины пластинки или напряжений в её толще приводит к появлению разности хода волн и возникновению окраски.



действием которого очки становятся непрозрачными.

Поляризационные очки используют в стереокино, дающем иллюзию объёмности. В основе иллюзии лежит создание стереопары — двух изображений, снятых под разными углами, соответствующими углам зрения правого и левого глаза. Их рассматривают так, чтобы каждый глаз видел только предназначенный для него снимок. Изображение для левого глаза проецируют на экран через поляроид с вертикальной осью пропускания, а для правого — с горизонтальной осью и точно совмещают их на экране. Зритель смотрит через поляризационные очки, в которых ось левого поляриоида вертикальна, а правого горизонтальна; каждый глаз видит только «своё» изображение, и возникает стереоэффект.

Для стереоскопического телевидения применяется способ быстрого попеременного затмения стёкол очков, синхронизиро-

ванного со сменой изображений на экране. За счёт инерции зрения возникает объёмное изображение.

Поляроиды широко применяются для гашения бликов от стёкол и полированных поверхностей, от воды (отраженный от них свет сильно поляризован). Поляризован и свет экранов жидкокристаллических мониторов.

Поляризационные методы используются в минералогии, кристаллографии, геологии, биологии, астрофизике, метеорологии, при изучении атмосферных явлений.

ЛИТЕРАТУРА

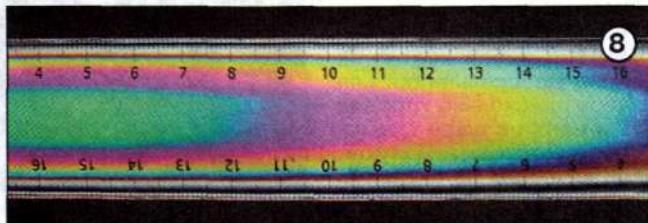
Жевандров Н. Д. *Поляризация света*. — М.: Наука, 1969.

Жевандров Н. Д. *Анизотропия и оптика*. — М.: Наука, 1974.

Жевандров Н. Д. *Применение поляризованного света*. — М.: Наука, 1978.

Шерклифф У. *Поляризованный свет* / Пер. с англ. — М.: Мир, 1965.

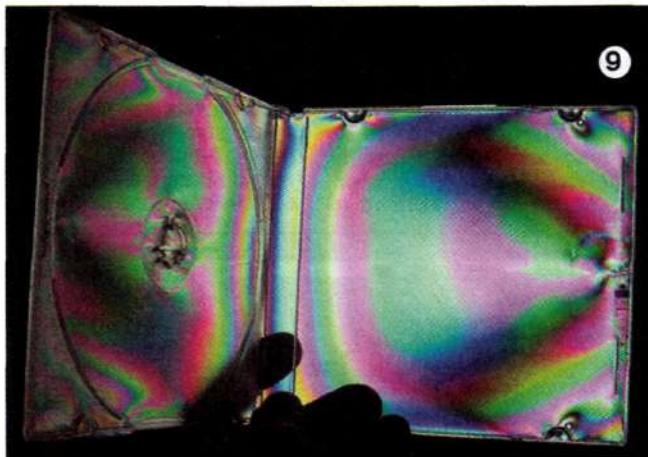
В поляризованном свете очень удобно изучать распределение механических напряжений в деталях машин и механизмов, строительных конструкциях. Из прозрачной пластмассы делают плоскую модель детали (балки, опоры, рычага) и прикладывают к ней нагрузку, моделирующую реальную. Разноцветные полосы, возникающие в поляризованном свете, указывают на слабые



места детали (острый угол, сильный изгиб и пр.) — в них концентрируются напряжения. Меняя форму детали, добиваются наибольшей её прочности.

Проделать такое исследование несложно и самим. Из органического стекла (жела-

тельно однородного) можно вырезать, скажем, модель гака (крюка для подъёма груза), подвесить её перед экраном, нагружать гирьками разного веса на проволочных петельках и наблюдать, как в ней меняется распределение напряжений.



ПОПРАВКА

В № 1, 2008 г. на с. 14 в сноска к статье академика В. Л. Гинзбурга «Астрология и лженаука» третье предложение следует читать: «Теизм наиболее характерен для генетически связанных между собой религий — иудаизма, христианства и ислама».



● Собачка Дэйзи, гуляя по пляжу в Суффолке (Англия) и роясь в песке, нашла косточку больше её самой. Это оказалась часть бедренной кости мамонта, жившего здесь около двух миллионов лет назад. Найденную передали в местный музей, а Дэйзи вознаградили более свежей косточкой.



● Немецкий художник Арнд Дроссель пробежал через несколько городов Германии в шаре диаметром 210 сантиметров, сплетённом из стальной проволоки. Средняя скорость пробега составляла 15 километров в день. Акция была благотворительной: по пути Дроссель собирал средства для пациентов психиатрических клиник.



● В Японии начат выпуск счётчика денег, расходуемых на электроэнергию. К обычному электросчёту подключается радиоприёмник, сообщающий счётчику денег текущий расход энергии, а тот, расположенный в любом месте квартиры или дома, пересчитывает энергию в деньги. Результат может выводиться не только в

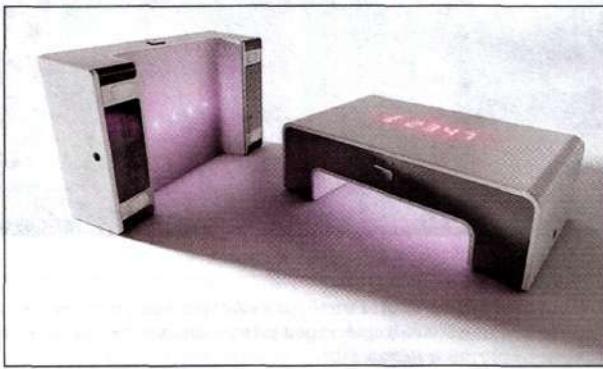
японских юенах, но и в валюте других стран.

● На Всемирной выставке в Брюсселе (1958 год) англичане в своём павильоне решили устроить типичный английский паб, где к пиву подают традиционные жареные колбаски. Однако оказалось, что по бельгийским законам колбаса должна содержать не менее 90% мяса, а британское изделие включало многочисленные дешёвые

наполнители и добавки. Всего за несколько недель английские специалисты разработали колбасу с 90%-ным содержанием мяса, но с таким вкусом, будто мяса в ней менее половины. До сих пор этот деликатес можно попробовать в одном из лондонских пабов.

● В Англии отмечается всплеск изобретательства. Если обычно в месяц англичане получают около 500 патентов, то в последние месяцы 2007 года это число выросло до 900. Полагают, что причина — в появлении на английском телевидении нескольких программ, посвящённых изобретениям и свежим бизнес-идеям.

● Епископат ирландской церкви не рекомендует своим священникам проводить в день более одной мессы. Из-за хронической нехватки кадров в ирландских церквях многие пасторы вынуждены окормлять паству



в нескольких приходах и за день, слегка пригубив чашу с церковным вином на мессах, накапливают в крови уровень алкоголя, достаточный для осложнений при вождении машины. Тем более что в Ирландии нет разрешённого уровня алкоголя в крови при вождении – пить нельзя ни капли.

● 31% англичан и 44% англичанок верят в привидения.

● Пятый год подряд самым дешёвым городом мира для иностранцев является столица Парагвая — Асунсьон. Первое место по дорожевизне в мире занимает Москва, немного отстаёт от нее Лондон.

● Самая распространённая операционная система для компьютеров — Windows — при любом сбое предлагает отослать отчёт об этом несчастном случае своим создателям — американской компании «Майкрософт». Хотя не все пользователи компьютеров соглашаются на это, ежедневно фирма получает 50 гигабайт сообщений о сбоях своего детища.

● Любопытное исследование провели немецкие психологи. Они предложили 149 добровольцам список из 60 мужских и женских имён. В списке было три категории имён: модные (сейчас даются часто, а в 60-х годах прошлого века были редкими), старомодные (раньше часто давались детям, сейчас редко) и «вечные» — популярные в Германии всегда. Испытуемых просили оценить степень привлекательности каждого имени и сказать, каким им кажется носитель такого имени: молодым, пожилым, умным или глупым, симпатичным или малоприятным в обществе. Оказалось, что люди с модными именами заочно кажутся более молодыми и привлекательными, чем назанные старомодно. Носящие модных и «вечных» имён считаются умнее, чем люди с «устаревшими» именами.

● Министерство образования Франции, обнаружив, что средний вес школьного ранца с учебниками составляет 8 килограммов, то есть 20% от веса школьника, объявило конкурс среди издателей: кто выпустит учебники того же содержания, но с минимальным весом?

● Как известно, в 1775 году Французская академия объявила, что не будет рассматривать проекты вечного двигателя. Менее известно, что в 1866 году Филологическое общество Франции решило не принимать к рассмотрению гипотезы о происхождении языка. А в 1872 году примериру французов последовало лондонское Филологическое общество. Но сейчас изыскания в этой области считаются допустимыми.

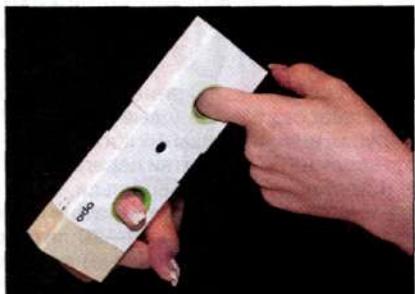
● Специалисты-медицины слишком оптимистичны. Такой вывод позволяют сделать результаты опроса, проведённого одной из американских фармацевтических фирм в 1987 году. Вопрос, заданный 227 ведущим учёным в области медицины, гласил: «Какие успехи в вашей области вы ожидаете через 20 лет?» Почти 70% опрошенных

были уверены, что к 2007 году генная терапия или иммунорегуляторы смогут решить проблему рака, 80% надеялись, что стволовые клетки мозга позволят излечивать болезнь Альцгеймера. Большинство считало также возможным появление вакцины против СПИДа. Но одно предсказание специалистов сбылось на сто процентов: за двадцать лет медицина не научилась лечить обычную простуду.

● Двум сотням англичан и китайцев задавали во-

прос об их любимом цвете. Оказалось, что в среднем на первое место вышел синий цвет, но женщины скорее склонны к красному, розовому и другим тёплым оттенкам. Авторы исследования предполагают, что в древности женщинам, собиравшим съедобные плоды, было важно реагировать в первую очередь на зрелые, покрасневшие фрукты.

● Фирма «Сони» (Япония) представила модель цифровой фотокамеры, которая не нуждается в батарейках. Она питается от встроенного генератора. Его нужно приводить в действие, всунув пальцы в два отверстия и вращая камеру вокруг них. Полученной энергией хватает на несколько снимков. После зарядки отверстия, расстояние между которыми соответствует среднему расстоянию между глазами человека, служат видоискателем. Пока изготовлен только выставочный экземпляр, и выпуск такой камеры вряд ли начнется. Избавить фотографа от заботы об энергопитании можно было бы и проще: сделать пружинный завод, как у старых любительских кинокамер.





НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СТАРЫЙ САД

Конец апреля — начало мая — лучшее время для обновления старого сада. Дело это, конечно, хлопотное, но вспомните пословицу «Глаза боятся, а руки делают». Так что пора приниматься за работу.

Кандидат сельскохозяйственных наук А. МИХЕЕВ.

Фото и рисунки автора.

Чаще всего впечатление запущенности создают старые плодовые деревья: яблони, груши, вишни, сливы, их кроны поднимаются ввысь на 6—8 м, ветви переплетены так, что в середину не прoberёшься, кора шелушится, плодов ещё много, но они мелкие.

Если деревьям уже по 20—30 лет, но их стволы и скелетные (основные) ветви ещё здоровые, а плоды, хотя и мелкие, но вкусные, деревья можно омолодить. Сильная обрезка вызывает пробуждение спящих почек на стволах и у основания скелетных ветвей. Летом из них вырастают сильные вертикальные побеги, которые называют «волчками». На следующий год часть «волчков» вырезают, а из остальных формируют молодую крону — для этого «волчки» укорачивают, оставляя одну-две боковые почки. Пройдёт ещё один год, и из этих почек отрастут длинные, почти горизонтальные побеги, а через два-три года на вновь сформированных кронах появятся крупные плоды. При хорошем уходе омоло-

жённые плодовые деревья могут ещё лет 10—15 давать приличные урожаи.

С частью появившихся «волчков» можно поступить иначе: перепривить их новейшими сортами, дающими более высококачественные плоды. Перепрививают ранней весной способами вприклад и врасщеп. Сложность заключается в том, что придётся перепрививать большое количество «волчков», и в итоге на дереве будут плодоносить как новые привитые сорта, так и старый сорт, что не очень желательно. В дальнейшем потребуется каждый год вырезать нежелательные ветви старого сорта.

Если же плодовые деревья имеют дупла, кора отстает от древесины, однолетних приростов почти нет и урожай незначителен, придётся их выкорчёвывать. Казалось бы, проще всего спилить ствол дерева на уровне 40—50 см от земли, а потом уже удалять скелетные ветви. Но так можно поступить в том случае, если деревья растут на достаточном расстоянии друг от друга и при падении не повредят соседние насаждения. При плотной

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

Омолаживающая обрезка — основной способ приведения в порядок старых разросшихся деревьев. Обрезку проводят в течение двух-трёх лет.

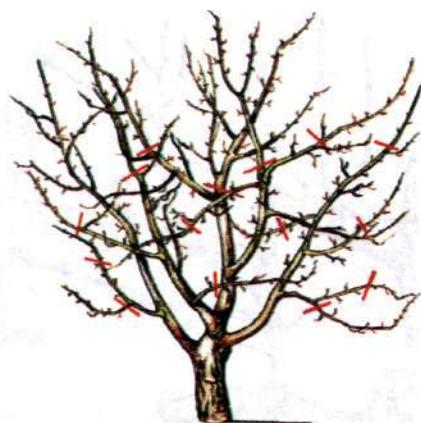
Высоту кроны снижают на 2—3 м. Для этого выпиливают верхнюю часть ствола с одной-двумя толстыми ветвями, делая срез на боковую ветвь с углом отхождения 45—50 градусов, которая направлена к периферии кроны. Обрезают верхушки слишком длинных вертикально растущих скелетных ветвей (не более 1/3—1/2 длины) с переводом их на боковое разветвление — на наружные ветви, занимающие положение, близкое к горизонтальному. Удаляют все поломанные, сухие, слабые и больные ветви.

Крону прореживают. С этой целью вырезают или укорачивают одну из двух старых перекрещающихся или трущихся ветвей, а также ветви, растущие внутрь кроны.

посадке целесообразно сначала осторожно спилить самые крупные ветви, обрубить корни, а потом уже спиливать стволы на высоте 1—1,5 м от земли: основания стволов будет легче раскачивать при дальнейшей корчёвке.

Физических усилий при корчёвке можно избежать, если воспользоваться аммиачной селитрой. Две её горсти насыпают в небольшое углубление, выдолбленное в середине пенька (высотой 30—40 см), сверху накрывают полиэтиленовым пакетом и обвязывают шпагатом. Через три-четыре недели селитра разъест древесину, превратив её в труху. Через месяц в хорошую погоду пеньк поджигают; он, как правило, хорошо выгорает, освобождая место для посадки других растений.

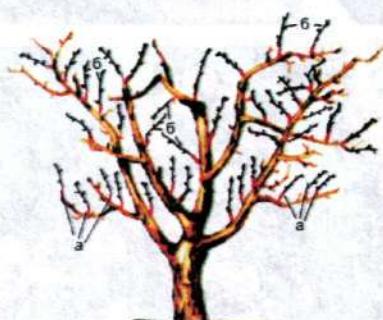
Но, приступая к новым посадкам, необходимо придерживаться определённых правил. К примеру, не рекомендуется сажать яблоню на месте старой яблони, грушу вместо прежней груши, вишню на месте бывшей вишни. Как и в овощеводстве, в садоводстве принято чередовать культуры. Там, где росла яблоня, лучше посадить грушу, вишню, сливу. Главное, чтобы молодой саженец не оказался в затенении взрослых деревьев. Если сорт самоплодный, достаточно высадить одно растение. Среди самоплодных сортов: вишня Молодёжная, Булатниковская, Русланка, Растворгувская, Память Енисеева; слива — Утро, Яичная синяя, Синий дар, Алексий. Если же сорт самобесплодный, а в саду всего одно свободившееся место, выручит прививка. Например, в крону сливы сорта Скороплодная (сорт зимостойкий, низкорослый, урожайный) прививают сортопылитель — сливу сорта Красный шар или один из сортов алычи: Кубанская комета, Путешественница, а в крону корнесобственной сливы Евразия 21 (опыляется далеко не любым сортом), имеющей очень крупные красно-фиолетовые плоды, прививают в качестве опылителей желтоплодный, рано созревающий сорт Утро и сорта с тёмно-синими плодами — Синий дар и Смолинка. Это обеспечит хорошее переопыление сливы, а на разных ветвях одного дерева появятся плоды разного цвета.



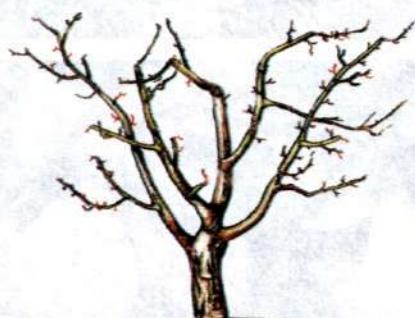
Старая яблоня до омолаживающей обрезки.



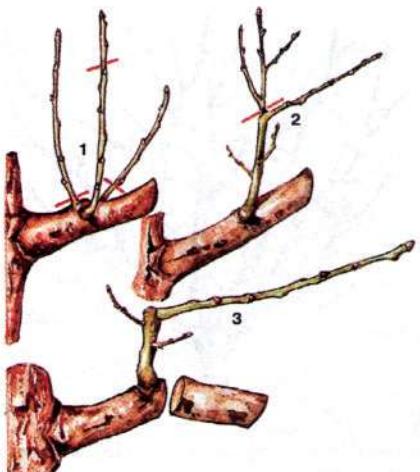
Яблоня весной после омолаживающей обрезки.



Плодовое дерево после перепрививки «волчков»: а — «волчки»; б — привитые сортовые черенки.



Плодовое дерево после укорачивания «волчков».



Формирование ветки из «волчка»: 1, 2, 3-й годы
после омолаживающей обрезки. Через три года, когда «волчки» превратятся в сильные ветки, оставшуюся часть ветви обрезают.

Можно посадить на освободившиеся в саду места и черешню, но, поскольку её сорта самобесплодны, желательно разместить рядом несколько саженцев. Если места для новых саженцев недостаточно, вновь поможет прививка. Купив черешню сорта Фатеж среднего срока созревания, на следующий год прививают в её крону один-два других сорта, например ранний сорт Чермашная с жёлтыми плодами и Брянскую розовую с розоватыми плодами. В результате при вступлении в плодоношение на одном дереве будут три сорта разного срока созревания и различной окраски. Они обеспечат хорошее взаимное опыление и обильное плодоношение.

В пониженных местах сада и вишня и черешня часто погибают от выревания корней. Расти они будут лишь при использовании выносливых форм вегетативно размножаемых подвоев: П-3 (Московия) и ПН (Измайловский) — для вишни; ВЦ-13 и ЛЦ-52 — для черешни. Можно вырастить в Подмосковье и плодоносящий абрикос, но не надо сажать его в виде корнесобственного растения, привитого на абрикос, а использовать в качестве подвоя сливу, которая переносит временное переувлажнение почвы.

Почти совсем перестали собирать в садах ягоды аронии черноплодной (черноплодной рябины), а вырубать мощные кусты многим жалко, да и не нужно — на её ветви можно привить грушу. Ветви аронии, конечно, не такие толстые, как у груши, поэтому в местах срастания подвоя с привоем образуются вздутия, свидетельствующие о неполной их совместности. С годами под тяжестью плодов они будут клониться к земле. Но пугаться этого не следует: склонившиеся



Слива сорта Алексий (вверху).

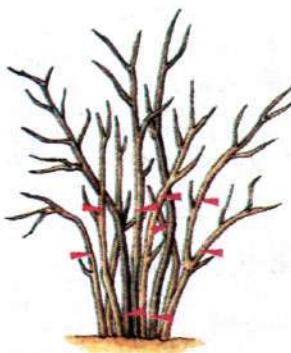
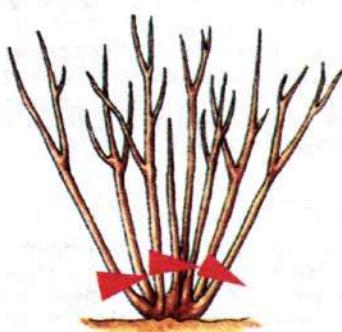


◀ **Вкусны и привлекательны плоды китайки Керр. Эта яблоня хорошо опыляется сортами домашней яблони.**

Груша сорта Велеса (внизу слева).



Самоплодный сорт вишни Булатниковская. ▼



Обрезка декоративных кустарников «на пень» — ветки спиливают до уровня почвы. Среди растений, которые можно таким образом обрезать, — дёрен, кизильник, бузина, лапчатка, скумпия.

Омолаживающая обрезка декоративных кустарников. Так можно обрезать барбарис, дейцию, магонию, чубушник, спирею, форзицию, снежноягодник, вейгелу. Самые старые ветви (примерно 1/3 всех) срезают на высоте 10 см, оставшиеся — укорачивают наполовину. На следующий год обрезку повторяют.

привитые ветви нужно на зиму подвязать к столбикам или проволочной шпалере, и они отлично перезимуют под снегом. Весной же их нужно поднять и подвязать в вертикальном положении к опоре. Именно таким образом можно выращивать нежные сорта груши к северу от Москвы.

Прививать современные сорта груши можно также на дикий боярышник, красную рябину, иргу в возрасте трёх—пяти лет. Чтобы обеспечить взаимное опыление и хорошее плодоношение, разные ветви перепрививают несколькими сортами груши: Велеса, Чижовская, Видная, Брянская красавица, Дюймовочка. Черенки этих сортов хорошо приживаются на указанных подвоях. Деревья имеют сдержанный рост, рано (на третий год) вступают в плодоношение, дают достаточно крупные плоды хорошего вкуса (подвой не снижает качество плодов). Недостаток таких прививок — недолговечность деревьев. Они растут и плодоносят 12—15 лет, в то время как груши, привитые на груше, могут плодоносить 30—40 лет.

Молодое деревце красной рябины (3—4 года) хорошо использовать в качестве подвоя, привив на него черенки айвы японской.

Омолаживающая обрезка крыжовника: слева — до обрезки, справа — после обрезки.

На собственных корнях айва японская — невысокий кустарник, привлекающий внимание оранжево-красными или жёлто-оранжевыми цветками, но цветки часто теряются среди зелёных листьев. Если же привить айву на ствол рябины на высоте 1 м, то шапка ярких цветков станет намного заметнее. Выполнить перепрививку рябины легко. У деревца оставляют ствол высотой около 1 м и три-четыре ветки. Почки и боковые веточки на стволе удаляют, коротко обрезают и оставленные ветки на две—четыре почки. В результате такой обрезки образуется целый «венник» молодых побегов. Весной следующего года их перепрививают черенками айвы японской. Через год привитая айва японская зацветает огненными цветками, привлекая внимание соседей и знакомых.

Требуют омоложения и ягодные кустарники, но проводить эту работу лучше осенью. Так, смородина и крыжовник могут расти и плодоносить на одном месте 10—12 лет. С возрастом годичные приросты ослабляются, снижаются урожайность и качество ягод. Поэтому кусты старше 12—15 лет лучше выкорчевывать, вынести за пределы сада и



сжечь. На освободившихся местах неплохо посадить другие культуры — малину, овощи, декоративные кустарники.

А можно поступить иначе. Удалить всю надземную часть ягодных кустарников, а из отрастающих ветвей сформировать новую молодую крону путём укорачивания

1—2-летних приростов на 4—8 почек. Или: вырезать до основания старые 5—7-летние ветви, укоротить на боковое ответвление 3—4-летние ветви и проредить кусты, удаляя слабые и загущающие ветки. После омолаживающей обрезки смородина и крыжовник дают урожай ещё 5—6 лет.

● БЮРО СПРАВОК

УЧИМСЯ ПРИВИВАТЬ

Любая прививка — хирургическая операция, осуществляемая на дереве или кустарнике. Чтобы работать в саду уверенно, потренируйтесь загодя дома. Принесите домой любые ветки и научитесь, сидя за столом, правильно срезать черенки с двумя-тремя почками, прикладывать их друг к другу и обвязывать.

Существуют некоторые обязательные условия операции. Прежде всего — чистота. Непосредственно перед прививкой обмойте водой место прививки на подвое, а все инструменты протрите салфеткой, смоченной водкой или спиртом. Прививочный нож должен быть острым — в этом случае заживление ран происходит быстрее и лучше. Очень важно добиться совмещения камбальных слоёв привоя и подвоя. Эти слои

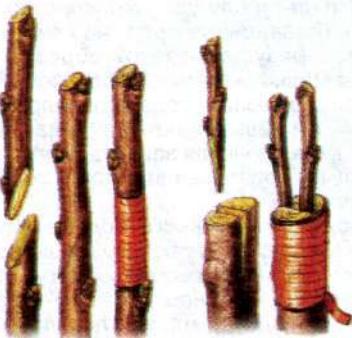
(зона молодых растущих клеток) находятся там, где кора переходит в древесину. Срастания легче добиться, если срез будет не круглым, а длинным и овальным. Достаточно тугой должна быть обвязка привитой ветки и черенка. Чем плотнее прижаты друг к другу привой и подвой, тем лучше и быстрее они срастаются. Для обвязки лучше воспользоваться толстой, прозрачной полиэтиленовой или полихлорвиниловой плёнкой, которая по мере утолщения прививки растягивается.

Прививка черенком врасщеп (на рисунке справа). Сделайте на нижних концах черенков диаметром около 1 см косые срезы в виде клина длиной 3—4 см. Подвой (или ветку) срежьте на пенёк, расщепите в длину на 3—4 см и в образовавшуюся щель вставьте один-два черенка с двумя-тремя глазками так, чтобы их кора и камбальные слои совпали. Место прививки обмотайте полиэтиленовой плёнкой.

Привитые черенки вместе с почками тщательно обмажьте тонким слоем садового вара. Через месяц обвязку осторожно снимите.

Прививка вприклад (на рисунке слева). Этот способ применяют при одинаковой (или почти одинаковой) толщине привоя и подвоя. На прививаемом черенке и подвое сделайте косые срезы длиной 3—4 см. Совместите их так, чтобы совпали кора и камбий. Если привой и подвой имеют разную толщину, добейтесь совмещения хотя бы с одной стороны. Место прививки плотно оберните полиэтиленовой лентой, черенок вместе с почками тщательно смажьте садовым варом — он предохранит от испарения и иссушения.

Через месяц обвязку осторожно снимите.



ХИТРОСТИ УСПЕШНОЙ ОБРЕЗКИ

1. Острый инструмент.
2. При обрезке недопустимо оставление «пеньков», а также сдирание коры на ветке или штамбе. Удаляют целые ветки, срезая их «на кольцо». У основания большинства ветвей есть хорошо заметный кольцевой валик или наплыв. Срезы по этому наплыву зарастают равномерно и быстро.
3. При прореживании кроны вырезают ветки, отходящие под острым углом.
4. Более радикально обрезают верхние ветки, а не нижние. В результате дерево лучше освещается.
5. Сухие ветви вырезают до здоровой древесины, иначе раны не заживут.
6. Небольшие раны промывают 3—4%-ным раствором медного купороса. Раны диаме-

тром 1—1,5 см и более замазывают садовым варом.

СРОКИ САНИТАРНОЙ ОБРЕЗКИ ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТОВ

Декоративнолистные листопадные кустарники	В конце зимы — начале весны
Листопадные кустарники, зацветающие весной	Сразу после цветения
Листопадные кустарники, зацветающие летом	Рано весной, не дожида- ясь начала роста
Листственные вечнозеленые растения	В мае
Хвойные	Осенью

ФЕНОМЕНЫ МЫШЛЕНИЯ, ИНТУИЦИИ И ПАМЯТИ

Лев Шильник, автор научно-популярных книг «Шизо и цикло» и «Разумное животное» (см. «Наука и жизнь» № 12, 2007 г., с. 105), продолжает изучать человека. В издательстве «ЭНАС» вышла его новая книга «Между ушами. Феномены мышления, интуиции и памяти», которая пополнила серию «Homo incognitus» — «человек непознанный».

В сущности то, что находится между ушами, и отличает человека от других представителей животного мира. Человеческий мозг — этот уникальный инструмент, за три миллиона лет безупречно отшлифованный эволюцией, — помог тому, кого мы называем Homo sapiens, взлететь на самый верх интеллектуальной лестницы и прочно закрепиться там на недосягаемой для других животных высоте. Совершенствуясь, человек не потерял множество врождённых программ, присущих животным. Эти программы неосознаны, функционируют в автоматическом режиме и порой противоречивы, но именно они, по словам автора, «определяют едва ли не все наши высокие порывы и тонкие душевые движения, и только их бесперебойная работа, начинающаяся с первых дней жизни, делает нас людьми». Во взаимодействии интеллектуального и подсознательного возникают феномены мышления, интуиции и памяти.

Как мыслит человек? Благодаря каким ресурсам люди порой демонстрируют уникальные интеллектуальные способности? Каковы пределы человеческой памяти и почему одним легко удаётся запоминать длинные тексты, а другие с трудом могут вспомнить свой номер телефона? Как работает наш мозг во время сна? Не на все вопросы сегодня имеются исчерпывающие ответы, и к некоторым феноменальным фактам, описанным в книге, возникает мистическое, почти сакральное, отношение. Но автор, опираясь на самые современные научные знания, направляет пытливого читателя на конструктивный путь размышлений.

Название книги не исчерпывает всех тем, затронутых автором. Особое внимание Шильник уделяет механизмам творчества в самых разных областях человеческой деятельности: от науки и искусства до военной стратегии и интеллектуальных игр — и предоставляет читателю возможность проверить свои собственные силы на решении задач, требующих нестандартного мышления и воображения. Пожелаем читателям выдержать это увлекательное испытание.



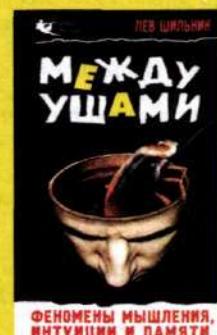
О. ВИЛЬЧЕНКО.



КТО МЫ?



ОТКУДА МЫ?



КАКИЕ МЫ?

ЧЕЛОВЕК НЕПОЗНАННЫЙ

www.enas.ru

HOMO INCOGNITUS





Рыцарский турнир. Миниатюра из хроник Жана Фруассара. XV век.

«ЧУДЕСА НЕВИДАННЫЕ ТАМ КОРОЛЬ ТВОРИТ»

Автор этой статьи не профессиональный литератор. Долгое время Евгений Петрович Парамонов-Эфрус работал в московском Яузском радиотехническом институте (ЯРТИ) — одном из головных НИИ по созданию радаров для противовоздушной обороны. Потом стал заместителем главного конструктора ОКБ, где тоже велись разработки новейших радаров. На счету Евгения Петровича много личных изобретений. Привычка мыслить логически, сопоставлять факты, находить нетривиальные решения сказалась и в размышлениях о переводе одной, но очень важной фразы в пьесе У. Шекспира «Ричард III». Очень часто любители подмечают то, что проходит мимо внимания специалистов. Надеемся, что заметки нашего давнего читателя, а теперь и автора привлекут внимание шекспироведов и не оставят равнодушными тех, кто просто любит литературу.

Е. ПАРАМОНОВ-ЭФРУС.

Одну из самых известных и одновременно самых загадочных фраз мировой литературы произносит король Ричард III в пьесе В. Шекспира «Ричард III»:

A horse! A horse! My kingdom for a horse! —

Коня! Коня! Венец мой за коня! (здесь и далее перевод А. Радловой, см.: Шекспир Уильям. Полное собрание сочинений, том 1. — М.: Искусство, 1957). Многочисленные комментарии к этой исторической фразе привели меня к мысли о том, что и я имею право изложить свою точку зрения.

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

Ещё раз зададимся многажды повторявшимся вопросом: неужели Ричард III готов отдать свой королевский титул за коня? Посмотрим, что говорится у Шекспира в пьесе (акт V, сцена 4):

Другая часть поля. Шум сражения. Входит Норfolk с войском, к нему навстречу — Кетсби.

Кетсби

На помощь к нам! На помощь! Чудеса Невиданные там король творит, Навстречу всем опасностям кидаясь. Коня под ним убили, пеший бьется И Ричмонда в глотке смерти он ищет. На помощь, добрый лорд, иль все погибло!

Входит король Ричард.
Король Ричард
Коня, коня! Венец мой за коня!
Кетсби
Спасайтесь, государь! Коня достану.
Король Ричард
Раб, жизнь свою поставил я и буду
Стоять, покуда кончится игра.
Мне кажется, шесть Ричмондов здесь
в поле!
Убил я пятерых, но цел единий.
Коня, коня! Венец мой за коня!
Уходят.

Сделаем небольшое отступление, чтобы пояснить, о каких «шести Ричмондах» идет речь::

.../ there be six Richmonds in the field:
 ... Там чудилось — шесть Ричмондов восстали:

Кто же эти призраки?

Вспомним соперников Ричарда III по мужской линии в борьбе за королевский трон, сверяясь при этом с Генеалогической таблицей Английского Королевского Дома XIV—XVI веков (см.: Шекспир Уильям. Полное собрание сочинений, том 1. — М.: Искусство, 1957, с. 582—583): это король Эдуард IV (годы правления 1461—1483); Эдуард, принц Уэльский (сын короля Генриха VI, убит в 1471 г.).

Прервемся на мгновение в нашем перечислении.

В списке действующих лиц пьесы «Ричард III» Эдуард, принц Уэльский, указан как сын короля Эдуарда IV, впоследствии король Эдуард V. Однако король Эдуард V (внук Ричарда Плантагенета, герцога Йоркского) родился в 1470 году (то есть за год до убийства Эдуарда, принца Уэльского) и был убит в 1483 году; как видим, после короля Эдуарда IV мальчик оставался на троне менее одного года. Именно Призрак Эдуарда, сына Генриха VI, появляется первым в сцене 3 (акт V) перед Ричардом III и обвиняет его в убийстве, называя себя хоть и принцем Уэльским, но Эдуардом Плантагенетом.

Итак, Шекспир указывает нам, что и принц Эдуард, сын короля Генриха VI, и принц Эдуард, сын короля Эдуарда IV, впоследствии король Эдуард V, и король Эдуард IV, до вступления в сан короля тоже принц Эдуард, воплощены у него под именем Эдуард и в образе принца, убитого Ричардом III.

А теперь продолжим. Король Генрих VI (годы правления 1422—1461, его Призрак появляется вторым в сцене 3 (акт V), тоже обвиняет короля Ричарда III в убийстве).

Английский король Ричард III (1452—1485), последний из династии Йорков.

Георг (Джордж), герцог Кларенс (братья короля Эдуарда IV), убит в 1478 году; его Призрак выходит третьим в сцене 3 (акт V) вслед за Призраком короля Генриха VI.

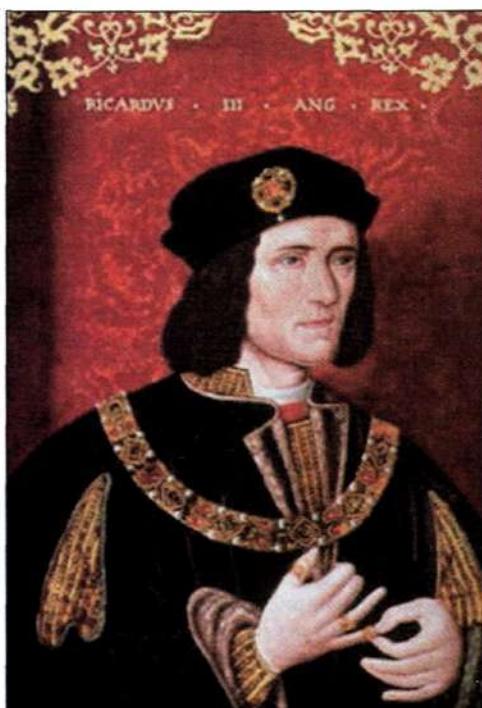
Ричард, герцог Йоркский (род. в 1471 г. — убит в 1483 г., еще один сын короля Эдуарда IV; очевидно, он и Эдмунд, граф Ретленд, убитый в 1460 году, воплощены в безымянных Призраках двух маленьких принцев, которые являются Ричарду III.

А еще среди них — Генрих, граф Ричмонд (впоследствии король Генрих VII Тюдор).

Ну вот они и определились, шесть Ричмондов — по Шекспиру, — шесть главных соперников короля Ричарда III в борьбе за трон, пятерых из которых, как трактует автор, король ранее убил. Для Ричарда III пять убитых ничем не отличались от поднявшего восстание живого Ричмонда.

С этим всё ясно, а теперь возвращаемся к главному вопросу. Почему король Ричард III, который только чтоился пешим и обходился без коня («Коня под ним убили, пеший бьется»), вдруг готов отдать свой королевский титул? Если он действительно собирается бежать — полностью теряется истинный смысл борьбы, которую ведёт король: ведь именно за сохранение своего титула, за то, чтобы избавиться от последнего претендента на его трон, бьется Ричард III.

Но, может быть, в знаменитой фразе «A horse! A horse! My kingdom for a horse!»





Король Генрих VII, граф Ричмонд, в молодости. Портрет работы неизвестного французского художника. Музей Кальве. Авиньон. Франция.

становится сигналом для войск противоборствующих сторон прекратить битву и освободить центральную часть поля сражения для рыцарского поединка.

По рыцарским законам тех времён сражение прерывается в ожидании поединка предводителей. Промедление с ответом на вызов Ричмонда может быть истолковано как трусость Ричарда III, и его отказ вступить в единоборство — как позорное признание своего поражения.

Ричард III сам жаждет вступить в поединок с последним претендентом на его трон. Но рыцарский турнир начинается с конного боя, а тот, что был под Ричардом III, убит.

Вот главная форсмажорная причина, по которой король внезапно покинул центр сражения и вернулся в свой шатёр. Ричарду III срочно нужен конь, и у него действительно имелся не только белый, но и чёрный конь, это явствует из его приказа при подготовке к сражению (сцена 3):

Saddle white Surrey for the field to-morrow... —

Ты Серри белого в бой завтра оседлай...
— (Перевод — Е. П.).

Попутно заметим ещё одну деталь — далее в той же сцене 3, после того как во сне перед Ричардом III появляются Призраки, проснувшись, он тут же отдаёт приказ: «Коня сменить!» Смысл приказа заключался в том, что король осознал — белого коня, как символ победы, необходимо приbereчь для обязательного по ходу сражения рыцарского поединка. Но короля не слышат, и тут Ричард III понимает: это всего лишь сон. Свой приказ о смене коня он не повторяет и перед обязательным по тем временем рыцарским поединком остаётся с чёрным конём.

Как видим, Шекспир и во многих других пьесах заранее расставляет мистические знаки. И король Ричард III в рыцарском поединке с претендентом на его трон графом Ричмондом (впоследствии королём Генрихом VII Тюдором, основателем династии Тюдоров, правящей Англией по настоящее время) был обречён, поскольку вынужден сесть на чёрного коня — символ его поражения.

Но вернёмся к началу сцены 4. Кетсби призывает Норфорка прийти на помощь королю, и далее следует повторная ремарка Шекспира «Alarum», которую переводчики или игнорируют, не приводя её в переводе, или снова трактуют как «Шум сражения».

Однако, как и ранее, ремарка означает, что это снова раздаётся трубный звук боев-

скрыты какая-то недомолвка, какой-то более глубокий смысл, который пока не расшифровали исследователи творчества Шекспира?

Обратимся к акту V. В начале сцены 3 в разных концах поля располагаются шатры короля Ричарда III и графа Ричмонда. В конце сцены 3 Ричард III ведёт своё войско в бой, далее по ходу пьесы он находится в той части поля, где идёт сражение, и появляется только в середине сцены 4. Обратим внимание на пояснение, данное к началу этой сцены: «Another part of the Field» — «Другая часть поля».

Итак, это уже не та часть поля, где происходит сражение, а та, где раскинут шатёр короля Ричарда III. Туда входит граф Норфорк с вооружённой свитой, к которому бросается с криком о помощи избегающий участовать в сражении и наблюдающий за битвой короля издалека трусливый Кетсби. В тексте пьесы содержатся исключительно важные ремарки: «Alarum; excursions».

Несмотря на то что эти ремарки почти дословно означают «Боевой сигнал извне», А. Радлова перевела их как «Шум битвы».

Впрочем, и другие переводчики не придали значения этим ремаркам Шекспира, и поневоле приходит на память совет знаменитого переводчика М. Лозинского, который он дал А. Ахматовой: «Если вы не первая переводите что-нибудь, не читайте работу своего предшественника, пока вы не закончите свою, а то память может сыграть с вами злую шутку».

Именно ремарками «Боевой сигнал извне» Шекспир подсказывает, что на поле боя раздаётся трубный звук боевого рога графа Ричмонда, служащий вызовом королю Ричарду III. Одновременно звук рога

Шекспир за работой. Картина Джона Фэда (1820—1902).

вого рога Ричмонда, то есть вызов на рыцарский поединок звучит вторично. Только в этот момент в своем шатре появляется Ричард III с требованием немедленно дать ему коня, и становится понятно, почему вызов графа Ричмонда раздаётся во второй раз: королю потребовалось какое-то время, чтобы добежать из передних рядов сражающихся до своего лагеря.

Ещё раз обратимся к ремаркам, но уже перед началом следующей и последней сцены 5.

Первая из них: «Alarums». И поскольку она здесь даётся во множественном числе, это означает, что раздаются два трубных звука боевых рыцарских рогов — Ричмонда и Ричарда III (король уже сел на другого коня и отвечает на вызов противника).

Далее следует очередная ремарка:

Enter, from opposite sides, King Richard and Richmond, and execute fighting.

«Появились с противоположных сторон король Ричард и Ричмонд и вступили в сражение». (Перевод — Е. П.)

Я полагаю, что эту ремарку (а также и подобные ей, например предыдущие «Alarum; excursions», «Alarum» и «Alarums») «исполнял», в соответствии с театральными традициями театра времён Шекспира, хор, роль которого частенько возлагалась только на одного актёра (вспомним реплику Офелии в пьесе «Гамлет»: «Вы отличный хор, мой принц»). — Перевод — М. Лозинского).

Таким образом, подводя итог, скажу, что категорически не согласен с распространённым мнением, будто Ричарду III понадобился конь для того, чтобы сбежать с поля боя. И не только потому, что это входит в противоречие с текстом. Ричард III — английский король. В ситуациях, когда на карту поставлена честь, у него, без сомнения, проявляется характерная национальная черта — гордость, и он без оглядки будет сражаться за свою корону. Многочисленные исследователи и переводчики утверждают, что Ричард III и Ричмонд сражались пешими. Я утверждаю, что в полном соответствии с правилами рыцарских турниров тех времён Ричмонд сразил Ричарда III в конном поединке, когда король сидел на чёрном коне. Вполне возможно, здесь и кроется главная причина поражения Ричарда III: этот конь не был так привычен к своему всаднику и не чувствовал его руки, как белый конь, на котором ранее постоянно сражался король.

Сцена английского театра времён Шекспира.



Как я уже отмечал, в те времена битва рыцарей, предводителей войск, без поединка на конях — нонсенс. И во времена Шекспира никаких ремарок не требовалось. Да, но на какую сцену во времена маленьких шекспировских театров можно было вывести сразу двух коней? Чтобы





Рыцарский турнир. Миниатюра из хроник Жана Фруассара. XV век.

преодолеть эту сложность, Шекспир делает разрыв и переходит от очень короткой по тексту сцены 4 к такой же короткой сцене 5.

Итак, у Шекспира упоминания именно о пешем бое между Ричардом III и Ричмондом нет (только указано, что они вступили в сражение) и продолжением предыдущих ремарок становится: «Retreat and flourish» (дословный перевод: «Отступление и победные трубы»).

Опять тёмная ремарка Шекспира?

Но вспомним слова Призрака леди Анны (у А. Радловой и др.: Духа леди Анны), обращённые к Ричмонду, в сцене 3:

Thou quit soul, sleep thou a quit sleep;
Dream of success and happy victory!..

— Спокойная душа, спокойно спи!
Победу пусть тебе трубят рога!..

Ну конечно же вышеприведённая ремарка означает, что войско поверженного Ричарда III отступает с поля боя («Retreat» — «отступление»), и в это же время раздаются трубные звуки рыцарских рогов из лагеря Ричмонда, возвещающие о его победе («flourish» — «победные трубы»).

Что было совершенно очевидно во времена Шекспира и не требовало дополнительных разъяснений по ходу пьесы, в наше время понимается не сразу. Ещё А. Ахматова говорила о трудности перевода английского драматурга на современные языки, учитывая «возраст шекспировского языка, его непростоту, на которую жалу-

ются сами англичане» (Ахматова Анна. Избранное: Михаил Лозинский. — М.: Просвещение, 1993 // Библиотека словесника).

А теперь остаётся пояснить, что же в той исторической фразе короля Ричарда III означает: «My kingdom for a horse!»

Вот что отвечает Кетсби королю:

Withdraw, my lord! I'll help you to a horse.

А. Радлова даёт этой фразе следующий перевод (впрочем, и другие комментаторы и переводчики дружно толкуют её подобным образом): «Спайдесь, государь! Коня достану».

Но мы уже пришли к выводу, что подобный поступок выглядит нелогично. Об уклонении короля от рыцарского поединка речи быть не может, и, несмотря на то что Кетсби во всё время сражения, как «трус, слюнтяй и раб», отсиживался в своём лагере, он почти с укором отвечает своему господину, вынужденно покинувшему поле боя: «Назад вернитесь, Господин! Я выручу и вам вручу коня» (Перевод — Е.П.).

Где трагедия, там и фарс, что вполне в стиле гениального Шекспира. Заметим, Кетсби, с отголосками интонаций другого комедийного героя — Фальстафа, делает ударение на местоимении Я. Отметим попутно очередную мистификацию Шекспира — его подсказку постановщикам пьесы «Ричард III»: в имени Кетсби (как и во многих других именах персонажей своих пьес) Шекспир одновременно зашифровал как внешность, так и суть «героя». На слух Cat esby ассоциируется с Cat ex be, что по смыслу наиболее коротко означает «экс-кот» (здесь: исключительный кот, бывший кот и т. д.).

Даже в такой трагической ситуации самовлюбленный Кетсби подчеркивает, что только благодаря ему честь короны будет спасена: «Я выручу...» Естественно, Ричард III тут же возмущённо отвечает, что честь короны спасает сам король, а не его придворный. И с ударением на Я провозглашает, что, поставив свою жизнь на карту (то же: на кон), он не испугается смертельной опасности. Далее здесь подразумевалось очевидное в годы шекспировского театра продолжение — толстопузый Кетсби приводит чёрного коня, и Ричард III возвращается на поле боя.

Приведу оригинал гордой тирады Ричарда III в финале его борьбы за английскую корону в моём переводе:

Slave, I have set my life upon a cast,

Ты — раб!

Я,

жизнь на карту ставя,

And I will stand the hazard of the die:

Угрозой смерти все не объят!

И финал: английский король по определению не может сбежать с поля боя, он сам прётся на рыцарский поединок.

Однако, по моему мнению, последнюю историческую фразу короля Ричарда III в наше время необходимо переводить, сообразуясь с современными правилами, используя дефис, и в конце этой фразы должны стоять вместе и вопросительный и восклицательный знаки, отражающие крайнее возмущение короля:

A horse! A horse! My kingdom — for a horse?!

Коня! Коня! Венец — из-за коня?!

Фраза, если её развернуть полностью, звучит так: «Коня! Коня! Венец (может пасть) из-за коня!» По моему мнению, в

русскоязычном переводе эта историческая фраза весьма эффектно могла бы переводиться следующим образом:

Коня!

Коня!

Венец мой на кону!

Хотел бы надеяться, что читатели журнала одобрят основанную на игре слов замену в конце фразы только что дважды прозвучавшего слова «конь» на слово «кон» (ведь и в оригинале у Шекспира присутствует «die», которое предполагает множество смысловых значений, связанных как с «игральной костью», так и со «смертью»), и тогда последняя фраза финального монолога короля Ричарда III, в соответствии с «возрастом и непростотой шекспировского языка», о которых говорила А. Ахматова, в русскоязычном театре могла бы звучать так:

Коня!

Коня!

Венец — из-за коня?!

Коня!

И в бой!

Корона на кону!

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 4, 2008 г.)

Погоризонтали. 5. Стеллер (Георг Вильгельм; немецкий путешественник и натуралист. В своей работе «О морских животных» (1753) впервые описал морскую корову, названную его именем). 6. Гобелен (стенной безворсовый ковёр с сюжетной или орнаментальной композицией). 8. Каргополь (центр Каргопольского района Архангельской области, родина каргопольской игрушки). 11. Ахпат (средневековый армянский монастырский комплекс X—XIII вв.). 14. Фабра (краска или мазь, которую чернили усы, бакенбарды. Приведено высказывание К. Пруткова из серии «Военные афоризмы»). 15. Лагранж (Жозеф Луи, французский математик и механик; приведена формула Лагранжа — формула конечных приращений). 16. Паслён (род растений семейства паслёновых). 17. Субару (марка автомобилей; дочернее подразделение и бренд японской компании «Fuji Heavy Industries»). 20. Монолит (сооружение, высеченное из цельного камня. На фото: статуя из Тиуанако — древнего поселения на территории современной Боливии). 22. Ралли (род растений семейства паслёновых).

(комплексные соревнования по автомобильному спорту на точность соблюдения заданного графика движения по определённому дорожному маршруту. Приведена карта ежегодного трансконтинентального чемпионата ралли «Дакар»). 23. Атолл (коралловый остров, имеющий форму сплошного или разорванного кольца). 26. Стонхендж (одна из крупнейших мегалитических построек, находится в Великобритании у г. Солсбери). 27. Алабама (штат на юго-востоке США). 28. Шнайдер (Розмари Шнайдер Альбах-Ретти, более известная как Роми Шнайдер, звезда австрийского и французского кино. Приведён кадр из фильма «Сиссис» (1955), в котором Роми Шнайдер исполнила роль австрийской императрицы Елизаветы).

По вертикали. 1. Стамуха (отдельная глыба льда, торосистое ледяное образование, стоящее на мели, плотно опирающееся на грунт; образуется из остатков берегового припая ильдин; отличается от остальных торосов большей высотой и крутыми склонами со стороны направления дрейфа льда). 2. Метан (простейший

углеводород, бесцветный газ без запаха, химическая формула — CH_4). 3. Сопло (представлено сопло ракетного двигателя RS-68). 4. Кенгуру (род сумчатых животных из семейства длинноногих). 7. Хогарт (Уильям; английский художник, иллюстратор. Приведена картина «Вокселе после свадьбы»). 9. Кампанила (колокольня в итальянской архитектуре Средних веков и эпохи Возрождения; строилась в виде четырёхгранной, иногда круглой башни, которая, как правило, стояла отдельно от храма). 10. Паваротти (Лучано, знаменитый итальянский тенор). 12. Расемон (фильм Акиро Кurosавы, снятый по мотивам новеллы Акутагавы Рюносэ «В чаще», отрывок из которой приведён). 13. Инсулин (белковый гормон, вырабатываемый поджелудочной железой). 18. Солоха (героиня повести Н. В. Гоголя «Ночь перед Рождеством»). 19. Кассиль (Лев Абрамович, русский советский писатель. Приведён отрывок из романа «Будьте готовы, Ваше высочество!»). 21. Глиссер (лёгкое быстроходное судно). 24. Штамб (часть ствола дерева от корневой шейки до первой скелетной ветви нижнего яруса кроны). 25. Гдыня (город и порт в Польше, на берегу Гданьской бухты Балтийского моря).

по горизонтали

5. (название комплекса).



7. «Великая наука жить счастливо состоит в том, чтобы жить только в настоящем» (автор изречения).

9. ע. ב. ר. ל. (язык).

11. (станция).

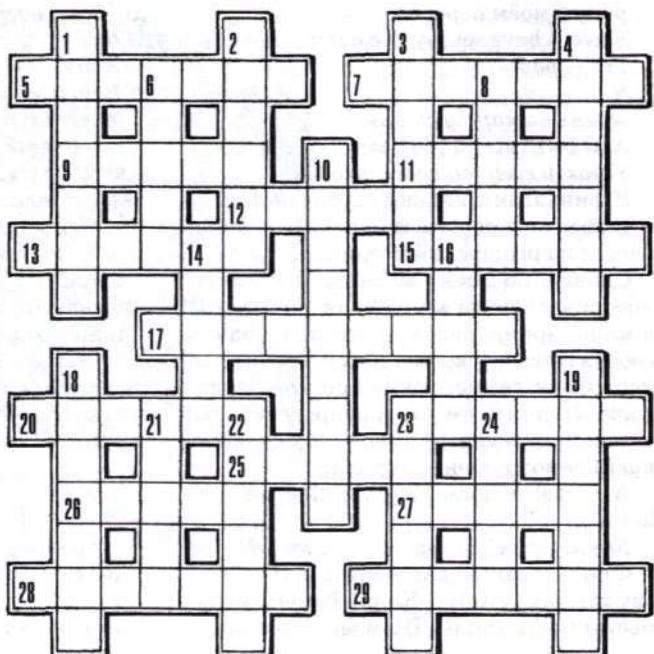


12. «В двух стаканах тёплой воды развести дрожжи, всыпать 500 г муки, размешать до гладкости, накрыть и поставить в тёплое место».

13.



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



15. (героиня).



20. (математик).

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

23. (краситель).



17.

А вот Резо — король
марионеток,
Чей тонок вкус и каж-
дый палец меток:
Марионетки из его
ребра.
В них много и насмешки
и добра.

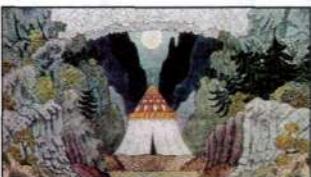
И нами управляет Про-
видение,
Хоть ниточек и скрыта
чреда...
Но как похожи мы! Вот
совпаденье!..
Не обольщайтесь волей,
господа!

Б. Окуджава
(адресат посвящения).

25.

МОЛОКО	—
СЛИВКИ	=
?	

26.



27.

*Светлая ночь —
в ярком сияньи луны
слива цветёт,
и опадают цветы
вместе со снегом.
(стихотворная форма).*

28. Гуришанкар (7140), Давалагири (8180), Канченджанга (8580) (горная система).

29.

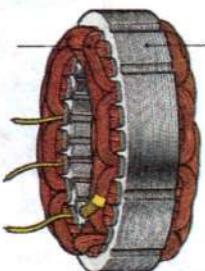


ПО ВЕРТИКАЛИ

1. (звание).

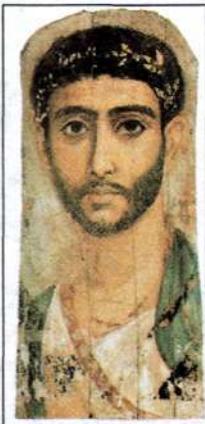


2. (устройство).



3. Shift Expectations (компания).

4. (жанр).



6. «Простой белый плащ
надет на царя, скреплённый
на правом и на левом боку
двумя египетскими ... из
зелёного золота» (А. Куприн
«Суламифь»).

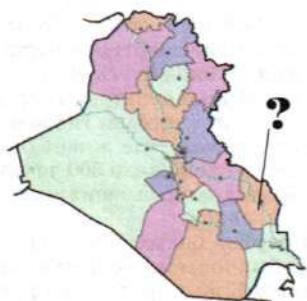
8. (архитектор).



10. (вид записи).



14. (провинция).



16.

«Слабая черта на третьем
месте.

Преследуя оленя без ловчего,
лишь попусту войдёшь в
середину леса.

Благородный человек при-
мечает зачатки событий и
предпочитает оставаться
дома.

Ибо выступление приведёт к
сожалению» (источник).

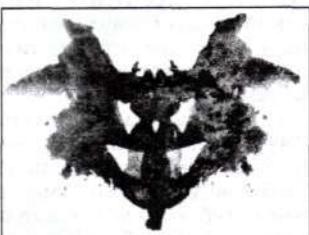
18.



19. landowner.

21. Греция — Гелиос, Египет — Ра, Иран — ?

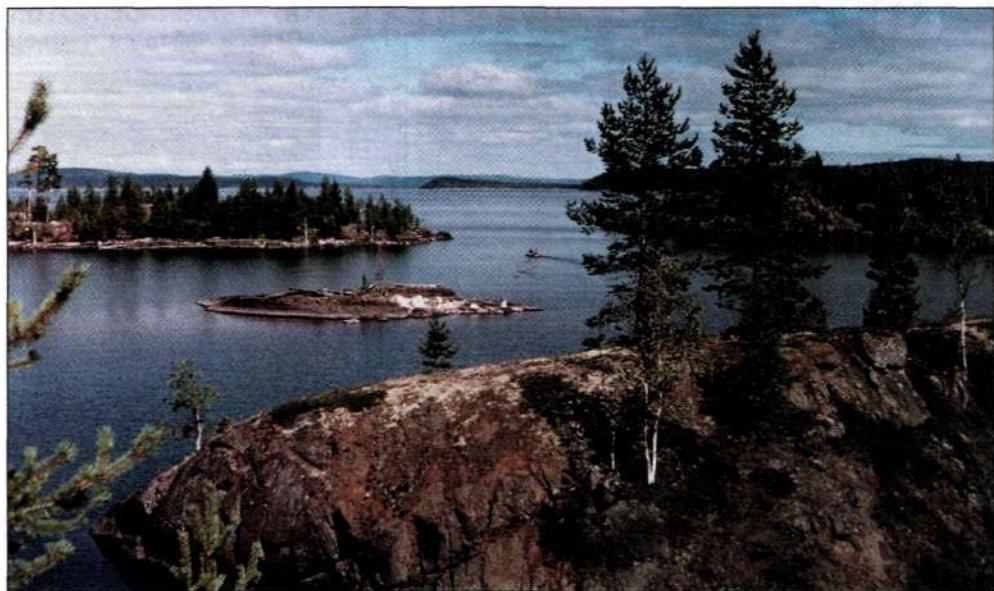
22. (автор теста).



23. Rb, Sr, ?, Zr, Nb.

24. хор — хоры, репей — ре-
пель, дно — ?

Кроссворд составила
Н. ПУХНАЧЁВА.



Просторы Ковдозера. Вид с острова Филин.

В ЗАПАДНЫХ ШХЕРАХ ЗАПОЛЯРНОГО КОВДОЗЕРА

Н. ИВАНОВ,
научный сотрудник Исследовательского центра
имени академика М. В. Келдыша.

Фото автора.

Туристов-водников приглашаю на сей раз в западные шхеры Ковдозера, расположенные на юге Кольского полуострова. Приглашаю заглавовременно, чтобы было время обдумать путешествие, собрать команду и снаряжение.

Невозможно представить себе гостеприимную кольскую землю без огромного Княжегубского водохранилища. В наши дни это совокупность более двух десятков крупных (таких, как Ковдозеро, Нотозеро, озеро Сенное), средних и мелких таёжных озёр (озёра Бабье, Беличье, Пажма и Верхняя Пажма, Лопское, Нерпозеро, Пудос, Тутозеро, Лисье, Кичаны и многие другие). Образовалось водохранилище в 1955—1957 годы, когда сооружали плотины Княжегубской ГЭС, самой крупной на юге Кольского полуострова (электроэнергию на этой ГЭС вырабатывают четыре гидрогенератора; на ней работает, например, алюминиевый завод в городе Кандалакше — КАЗ). Ковдозеро, по которому предстоит идти туристам, — холодноводный водоём: он вскрывается ото льда во второй половине мая, а замерзает в начале ноября.

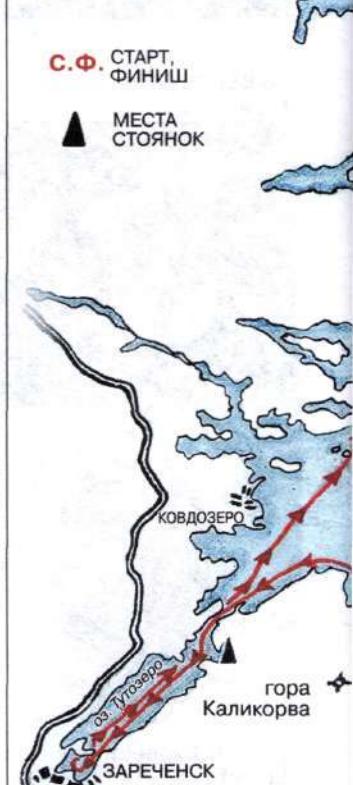
Площадь водохранилища — 608 км², объём воды — 3,44 км³, наибольшие длина и ширина составляют соответственно 85 и 38 километров, наибольшая глубина (со слов местных рыбаков) доходит до 45 метров. Населённых пунктов на берегах Княжегубского водохранилища немного: посёлки гидроэнергетиков Зеленоборский (станция Княжая), где живёт около 8 тысяч человек, и Зареченск с населением около 800 человек, село Ковда, деревня Травяная Губа, несколько бывших лесопунктов, куда люди приезжают только на лето.

В конце мая здесь наступает период белых ночей. Покой, тишина, красивая природа и необыкновенно чистый воздух. Местные жители в западных шхерах Ковдозера бывают редко. Экологические условия идеальные. Клещей нет. Каждый походный день — это праздник! И лучшее время для путешествия

На карте стрелками обозначен маршрут путешествия на байдарках.

С.Ф. СТАРТ,
ФИНИШ

▲ МЕСТА
СТОЯНОК



по Ковдозеру — с июня до середины августа. Потом на озере могут начаться «августовские штормы».

Добраться до берегов Княжегубского водохранилища и Ковдозера несложно. Вечерний поезд Москва—Мурманск (не забудьте про обратные билеты) примерно через 30 часов доставит вас с Ленинградского вокзала на станцию Княжая (посёлок Зеленоборский), лежащую на берегах Княжей губы, соединённой проливами с Ковдозером. Местные шоферы, занимающиеся извозом, за небольшую плату подвезут туристов к началу водного путешествия. А местом старта могут быть: пологие каменные плиты (путь на затон и посёлок Зеленоборский, от дороги до воды 250—300 метров); стоянка списанных катеров (катера «Май», «Смехов», «Бредов» и др.) вблизи дороги на Княжегубский деревообрабатывающий завод — ДОЗ (некогда крупнейший на юге Кольского полуострова, ныне разорён); деревня Травяная Губа, расположенная за заводом.

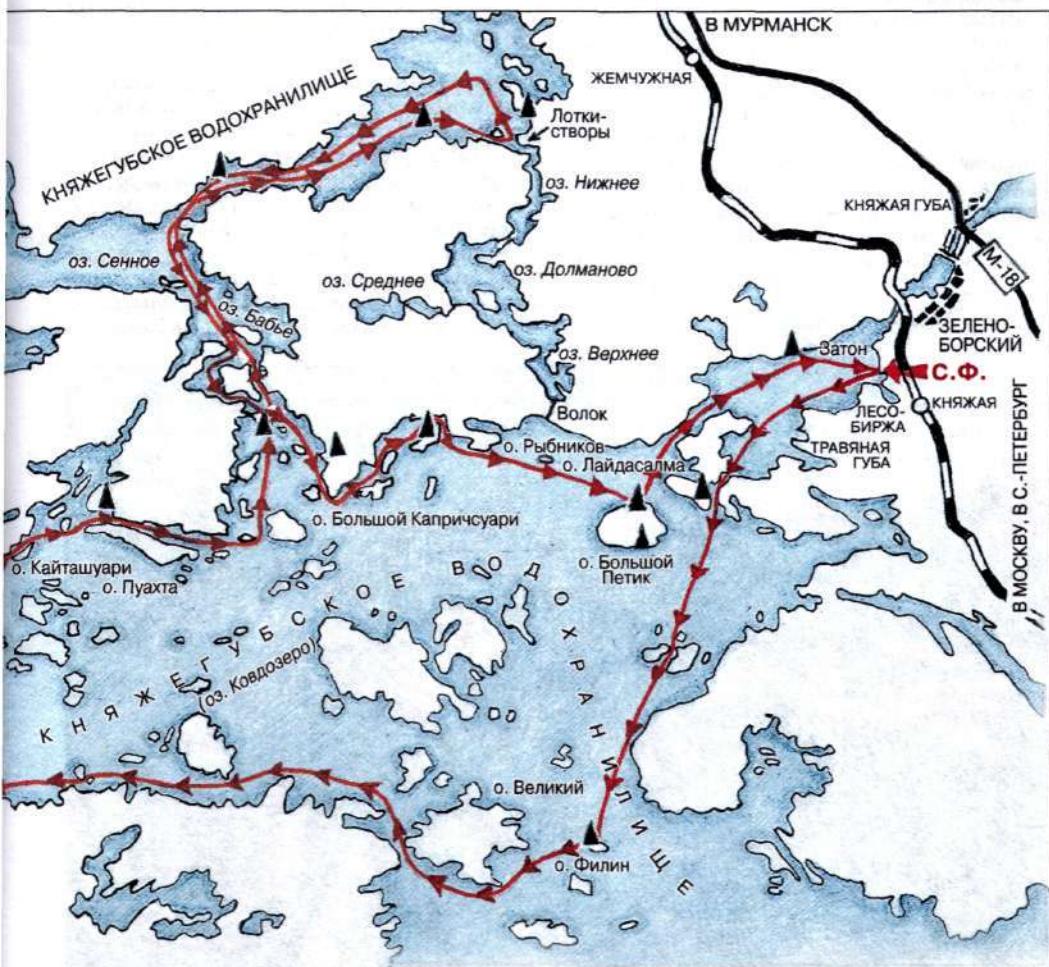
Общая протяжённость предлагаемого маршрута — около 150 километров, его можно пройти, не напрягаясь, за 15—20 походных дней.

● ТУРИСТСКИМИ ТРОПАМИ

Нелишне знать, что в Зеленоборске можно посетить с экскурсией сёмужское хозяйство, побывать на метеостанции, осмотреть уникальную плотину ГЭС, а на мысу, за посёлком рыбзавода, наблюдать отлив или прилив в Кандалакшском заливе — перепад воды равен примерно двум метрам. И ещё одна важная деталь: на Ковдозере можно пользоваться сотовой связью «Мегафон».

И так, водное путешествие началось. Вначале группа движется вдоль юго-восточных берегов Княжей губы к острову Лайдасалма, оставляя слева по борту деревообрабатывающий завод и деревню Травяная Губа, а далее через восточный пролив, который туристы между собой называют «Беринговым», выходит на широкие просторы Ковдозера. (Этот небольшой начальный участок пути многим хорошо известен — см. «Наука и жизнь» № 4, 1998 г. и № 7, 1999 г.)

Если на Ковдозере нет нагонных серых волн с пенными шапками (при волнении на озере в акваторию Ковдозера выходить нельзя), то группа идёт на юг к небольшому острову Филин (его



площадь — 1—1,5 км²). Здесь я предлагаю встать на ночёвку и днёвку, оставив за кормой байдарок 18—20 километров. С севера подступы к Филину как бы охранили два небольших островка в хвойных «пашах». И ёщё. У берегов Филина проходит основной «фарватер» — байдарочный путь на юг Княжегубского водохранилища, в Нот-озере, к реке-красавице Винче и озеру Кукас. Байдарки в кильватерной колонне на просторе голубой воды — зрелище великолепное.

На фоне водного озёрного простора скалистый таёжный остров Филин чрезвычайно красив и уютен. С южной его стороны есть удобная, прогревающаяся в солнечные дни бухта (в ней под камнями можно набрать для рыбаки ручейника) и несколько благоустроенных стоянок. На северном берегу, в небольшом ущелье, сооружена туристская баня. А заросшие соснами, елями, берёзами и рябинами каменные утёсы, уходящие отвесно в водную толщу на севере и западе Филина, хочется бесконечно снимать на фото- и видеокамеру.

В погожий день островной птичий хор не смолкает ни на минуту, рядом в воде рыщут крупные окунь-горбачи с голодными глазами. Для справки: в толще Княжегубского водохранилища, на больших и малых глубинах, на скрытых водой лудах обитают плотва, окунь, щука, налим, озёрный хариус, ряпушка, сиг, кумжа, голец, палия ямная и палия лудная, различные карловые — язь, лещ.

Несколько дней отдыха, и туристы покидают бухту гостеприимного Филина, направляясь через плёс к острову Великий. Плынут вдоль его берегов — сначала на запад, а затем на север, ориентируясь на виднеющуюся вдали сопку Каликорву, самую высокую на берегах Ковдозера (высота 408 метров). На южных

Бухта на острове Филин.

берегах острова Великий, названного так за свои размеры, как и на Филине, вас ждут удобные бухты со стоянками, оставшимися от прошлых лет. Над островной тайгой возвышается верхняя часть триангуляционного знака — заметный ориентир. Обогнув Великий, группа выходит в обширный западный плёс Ковдозера и плывёт вдоль его южного берега на запад.

Примерно через три часа хода советую причалить к берегу и приготовить на живом огне крепкий походный чай. Вероятнее всего, этот привал окажется рядом с одним из обширных болот, где растут морошка, гонобель (голубика), черника и клюква. Клюквы на приозёрных берегах Ковды очень много, однако местные жители за ней сюда не призывают — далеко, а бензин дорог.

И снова группа идёт на запад и часам к 7—8 вечера приходит под Каликорву, где ищет место для ночёвки. А найти здесь хорошее место для лагеря не просто. Для него можно использовать старую туристскую стоянку на берегу крошечного залива, в который выходит сухое русло ручья, заросшее молодыми деревьями, вблизи двух небольших озерков. Берег около этой стоянки природа соорудила из больших плоских каменных плит, с которых утром и вечером отменно ловится рыба.

От этой же стоянки в тайгу уходит наторенная охотничья тропа, а в противоположной стороне, на западном берегу Ковдозера, хорошо видны дома и амбары «нового» села Ковда, до которого по прямой 5—6 километров. (Как и многие другие русские города и селения, старинное заполярное село Ковда вместе с погостом затопили, когда наполнили водой Княжегубское водохранилище.) Следующий день — отдых среди хвойной тишины. Сбор грибов и ягод, разведка подходов к Каликор-





Группа туристов из Института космических исследований РАН и Исследовательского центра имени академика М. В. Келдыша на вершине горы Каликорвы. Август 2006 года.

ве, подъём на её вершину, безусловно, станут событием похода.

На протоцке, находящейся в 300—400 метрах от лагеря и соединяющей одно из таёжных озёр с Ковдозером, легко наловить свежей рыбы, а любители лесной природы в это время знакомятся с таёжной охотничьей тропой, которая через 2—2,5 километра приведёт к разрушенной временем охотничьей избушке, затем тропа ещё некоторое время петляет по тайге и полянам с отборной моршкой и крупной черникой.

Утром следующего дня туристы начинают подъём на Каликорву по северному достаточно крутыму склону. Сразу же скажу, что эту же нитку маршрута следует использовать и при спуске с горы. Дело в том, что снизу подъём на вершину горы хорошо просматривается, а при спуске с неё, если группа пойдёт иным маршрутом, на пути могут возникнуть непроходимые многометровые отвесные стени. Западный склон горы, в отличие от северного, — пологий, вниз спуститься по нему несложно, но путь до лагеря будет много длиннее.

В 2006 году автор этих строк и его товарищи (а среди них были опытные альпинисты) поднялись на Каликорву за 2,5 часа. На плоской и безлесной её вершине установлена деревянная трёхгранная пирамида, и, как следует из надписей на ней, здесь побывали туристы из разных мест.

На пологом западном склоне Каликорвы ещё просматриваются сооружённые нашими бойцами круговые окопы, блиндажи, ходы сообщения, хотя во время Великой Отечественной войны боевых действий в этих местах не было. Вдали прекрасно виден посёлок Зареченск, построенный в 1960—1961 годы при сооружении Иовской ГЭС.

Назавтра группа продолжает путь по Ковдозеру, к посёлку Зареченск, а Каликорва теперь словно наблюдает за туристами, побывавшими на её вершине, — гора видна отовсюду. В этот день заполярные путешественники совершают недлинный, 10—12 километров, переход по воде. Двигаясь вдоль южного берега Ковдозера, они огибают не-

большой таёжный полуостров и плавут на юго-запад через пролив в Тутозеро, оставляя справа по ходу байдарок красивый остров со скалистыми берегами. Ориентиром для туристов здесь служат провода линии электропередачи (ЛЭП), натянутые в двух местах над проливом. Пройдя пролив, байдарочники сразу же меняют курс и идут на юго-восток, в небольшой залив, где на стоянке, благоустроенной ранее туристами и местными рыбаками, разбивают лагерь и останавливаются на ночьку и днёвку.

Отдыхая на нём, можно при необходимости сплавлять в уютный заполярный посёлок Зареченск за продуктами (от лагеря до посёлка по воде примерно 6 километров). Но следует помнить, что Тутозеро — неглубокий водоём, в котором часто попадаются затопленные деревья.

Для справки: из Зареченска в город Кандалакшу — 110 километров — три раза в неделю (понедельник, среда, пятница) ходят автобусы.

Этот день отдыха может быть очень разнообразным. Здесь и рыбная ловля на близлежащих плёсах, и осмотр окрестностей, конечно же с фотоаппаратом или видеокамерой, и сбор ягод и грибов. А в завершение — вкусный обед или ужин, приготовленный на живом огне походного костра. Давно известно, что чарующие запахи таёжных обедов западают в душу и остаются в памяти на всю жизнь.

Очень вкусную уху можно приготовить в составном сосуде (см. рисунок на с. 136). Этот сосуд всем туристам рекомендует Володя Ржавков, токарь-универсал, много лет проработавший в Исследовательском центре имени академика М. В. Келдыша. Для такого сосуда можно использовать, например, нержавеющую сталь марки 12Х18Н10Т толщиной 0,8 мм.

На следующий ходовой день группа совершает многочасовой переход: 30—35 километров из Тутозера в шхеры, расположенные вблизи озера Бабьего. На некоторых островах этих шхер есть старые туристские стоянки; желательно отыскать одну из них и на ней встать на ночьку. Полезно знать, что проливами в этих шхерах рыбаки из Зеленоборска на моторных лодках ходят через озеро Бабье в богатое рыбой озеро Сенное и обратно.

В первый час плавания после Тутозера заполярные скитальцы проходят село Ковда, которое, как и Зареченск, связано автобусным сообщением с Кандалакшой. В губу (по-карельски — «лакша») Ковдозера, что



Полуостров на выходе из озера Бабьего в Ковдозеро.

севернее этого села, впадает красивая, богатая форелью и хариусами порожистая река Толванд (перепад высот — 60 метров на длине около 15 километров). Как и река Винча, она представляет немалый интерес для спортивных туристов-водников.

В озере Ковда группа идет мимо Карельских островов на остров Кильпиканда, а затем — на остров Кайташуари, где делает привал с

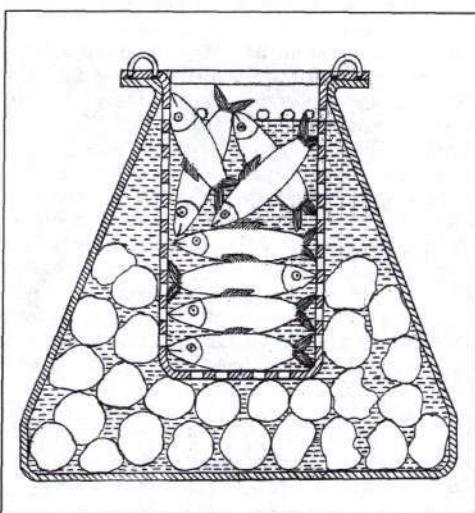
небольшим таёжным чаепитием. Далее курс следует держать на гористый остров Пуахта и идти проливом между этим островом и материковым берегом. Пройдя пролив, надо плыть к острову Большой Капричсари, около которого сменить курс и плыть далее на север, в шхеры, что вблизи озера Бабьего. Среди этих островов очень красиво, всё здесь совершенно, безупречно и уместно. Острова Кайташуари и Пуахта запоминаются своей суровостью, какой-то северной дикостью, нависшими над водой скалами, покрытыми разноцветными лишайниками, и узкими ущельями в этих скалах.

Однако окончен и этот продолжительный переход. Поставлены палатки, горит костёр, вся группа отдыхает. Ночь, проведённая на небольшом острове под покровом тайги среди багульника, разливающего терпкий хвойный аромат, быстро восстанавливает силы.

На следующий ходовой день группа по одному из двух проливов (над ними также протянуты провода ЛЭП) проходит в озеро Бабье. (Внимание! В озере встречаются притопленные камни.) С ходу преодолевает его и входит в озеро Сенное. Провода и мачты ЛЭП — надёжный ориентир. Озеро Сенное — солидный заполярный водоём, его наибольшая длина равна примерно 20 километрам, наибольшая ширина — 3 километрам. Оно состоит из двух глухих плёсов, соединённых между собой проливом.

Для туристов наибольший интерес представляет северо-восточный плёс озера: здесь много таёжных островов с удобными бухточками и отвесными скальными берегами, вздымающимися из тёмно-синих озёрных глубин. На некоторых островах и на матери-

Так выглядит составной сосуд, в котором легко приготовить уху и сварить картофель.



ковом берегу можно обнаружить сооружённые некогда туристами и местными рыбаками стоянки. Озеро Сенное у местных жителей считается рыбным, наряду с другой рыбой в нём обитает благородный сиг.

На Сенном гнездится много уток, встречаются цапли, иной раз и журавли, есть пернатые хищники. Здесь, на границе двух сред — воды и воздуха, кряканье уток, представляющее собой широкодиапазонный спектр звуковых колебаний, почти не создает эха. И пока никтонятно не может объяснить это явление.

В конце северо-восточного плёса Сенного озера один из его заливов связан небольшой таёжной протокой с Долмановскими озёрами (Верхним, Средним и Нижним). По этим живописным озёрам заполярные путешественники при желании могут выйти, сделав небольшой волок (около одного километра), в акваторию Ковдозера вблизи острова Лайдасалма. В таёжной протоке находятся старые деревянные створные лотки, которые много лет назад лесозаготовители использовали для сплава леса. (О таких лотках когда-то я рассказывал — см. «Наука и жизнь» № 6, 1995 г.) Вдоль правого берега этой протоки есть и проторённая тропа, которая через 1,5—2 километра оканчивается на берегу озера Нижнее Долманово. Не заплывая в Долмановские озёра, группа знакомым маршрутом возвращается через Сенное и Бабье озёра в Ковдозеро.

Перед самым выходом в акваторию Ковдозера туристы проходят (слева по ходу движения) мимо скалистого полуострова. На нём растут пахнущие солнцем златокорые корабельные сосны и крупная голубика. Здесь непременно следует сделать привал, приготовить чай, а с каменных глыб полуострова половить рыбу. Если же вечерний закат и красота окрестных далей окажутся для вас непреодолимо привлекательными, то на южном склоне полуострова под соснами можно встать на ночёвку: места для нескольких палаток и костища здесь найдутся.

Однако можно и уйти в небольшие северные шхеры, что недалеко от волока Долмановы озёра — Ковдозеро, и на одном из этих островов на старой рыбачкой стоянке встать на ночёвку. В этих шхерах хорошо поспать несколько дней среди дикой природы. Здесь прекрасно спится под успокаивающий нежный щорох набегающих волн. Правда, местный дятел, прилетевший долбить ближайшую сосну, может вас и разбудить (по данным американских исследователей из Калифорнийского университета А. Швоба и Ф. Мэя, дятлы долбят дерево с частотой до 20 ударов в секунду).

Невероятно красива в этих местах картина раннего заполярного утра, когда солнце начинает освещать сквозь верхушки деревьев слегка волнующуюся поверхность плёса, вспыхивающую тысячами маленьких бриллиантиков. А утки-мамаша со своим многочисленным выводком степенно совершают утреннюю прогулку. Эти шхеры — родной

Рассчитаем массу кислорода, проходящего через лёгкие человека вместе с воздухом за один сутки. За минуту человек вдыхает — выдыхает 15 раз по одному литру воздуха ($1 \text{ литр} = 0,001 \text{ м}^3$). Значит, за сутки человек «прокачивает» своими лёгкими объём воздуха, равный $V_b = 1 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 24 = 21600 \text{ л} = 21,6 \text{ м}^3$.

В воздухе содержится 21% (по объёму) кислорода, то есть за сутки через лёгкие человека проходит объём кислорода $V_{O_2} = V_b \cdot 0,21 = 4,5 \text{ м}^3$. Плотность кислорода при нормальных условиях известна, она равна $\rho_{O_2} = 1,4 \text{ кг}/\text{м}^3$, отсюда масса кислорода, вдыхаемого человеком за сутки, $M_{O_2} = V_{O_2} \cdot \rho_{O_2} = 6,35 \text{ кг}$. Такая вот цифирь получается.

дом не только для уток, но и для нелюдимых воронов, для ястребов-тетеревятников, для ставшего редкостью на европейском севере орлана-белохвоста... Как всегда, целебный хвойный воздух кружит голову и веселит дыхание.

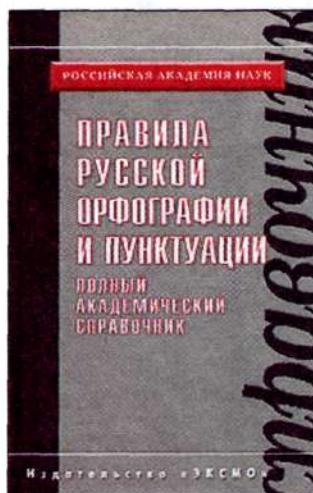
Большой Петик — следующий остров на маршруте группы. До него от предыдущей стоянки 7—8 километров открытого Ковдозера. По пути к этому острову туристы проходят мимо островов Рыбников и Малый Петик, оставляя их справа по курсу движения байдарок. Материковый берег Ковдозера здесь, как и прежде, красив и романтичен: угёсы в хвойных шапках, отвесно взметнувшиеся из ковдинских пучин на десятки метров ввысь. Красочный цвет этих угёсов и окрестных далей в зависимости от солнечного освещения очень разный. К северу от Большого Петика лежит остров Лайдасалма, за которым расположены уже известные туристам Княжая губа и посёлок Зеленоборский.

На Большом Петике места, пригодные для лагеря, есть и на северном, и на южном побережье. Ягоды на Большом Петике — на каждом шагу, здесь можно отдохнуть день-другой, походить на байдарке к близлежащим островам.

Однако всё имеет свой конец. Утром в последний походный день туристы идут с Большого Петика через западный пролив вблизи острова Лайдасалма в Княжую губу, проходят её и после полудня причаливают к каменным плитам, от которых всё и началось. Заполярное путешествие окончено.

Сколько стоит такое путешествие? Автор и его товарищи вместе с дорогой уплатили в прошлом году за трёхнедельное путешествие по Ковдозеру по 3500 рублей, что недорого.

В завершение стоит поведать краткую информацию, касающуюся станции Княжая. Часы работы билетной кассы: с 8 часов утра до 21 вечера, но в последний день месяца касса не работает. После закрытия кассы пассажиров сажают в так называемый штабной вагон проходящего поезда (эти вагоны указываются на доске объявлений в одном из окон станции). В таком случае проездные билеты оформляет начальник поезда.



В самом конце 2006 года, а затем несколькими тиражами в 2007 году опубликована книга: «Правила русской орфографии и пунктуации. Полный академический справочник» (М.: Эксмо). Справочник издан под грифом Российской академии наук и одобрен Орфографической комиссией РАН. Основная задача многолетней (с начала 90-х годов) работы Орфографической комиссии, в состав которой входят лингвисты, преподаватели вузов, методисты, учителя средней школы (см. «Наука и жизнь» № 7, 2000 г.), состояла в том, чтобы подготовить полный и отвечающий современному состоянию языка текст правил русского правописания. Действующие до сих пор официально утверждены в 1956 году — более чем полвека назад. Естественно, что со временем в формулировках обнаружились существенные пропуски и неточности, а в самом языке появилось много новых слов, которых прежде попросту не существовало. Приходилось учитывать и современную практику письма: это относится, например, к современному употреблению прописных букв и некоторых знаков препинания.

Таким образом, опубликованная книга — ответ на

О НОВОМ АКАДЕМИЧЕСКОМ СПРАВОЧНИКЕ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ

В. ЛОПАТИН,
председатель Орфографической комиссии РАН.

насущные требования, я бы сказал — ответ, уже несколько запоздавший, но тем более важный для нашего общества и прежде всего для преподавателей русского языка (как языка родного и как иностранного, преподавателей школьных и вузовских), а также для редакционно-издательских работников (редакторов, корректоров).

Как бы ни были полны опубликованные новые правила, они, естественно, не могут охватить всех сложных случаев написания конкретных слов. Поэтому сразу же отмечу, что для уточнения отдельных спорных моментов необходимо обращаться к нормативным орфографическим словарям, наиболее полный из которых сейчас академический «Русский орфографический словарь» (изд. 3-е, М., 2007), содержащий 180 тысяч слов. В текущем году готовится новое, ещё более расширенное, издание словаря (до 200 тысяч слов).

Многие, наверное, помнят, что проект нового текста правил впервые опубликовали в 2000 году малым тиражом в порядке обсуждения под названием «Свод правил русского правописания. Орфография и пунктуация». В первоначальном проекте предлагались некоторые орфографические изменения, целесообразность которых специально аргументировалась. И уже тогда в многочисленных публичных выступлениях, интервью, публикациях в СМИ, последовавших после появления проекта, я подчёркивал, что главное в нём не орфографические изменения, а полнота правил и современность языкового материала. Дальнейшая дискуссия показала, что общественность в тот момент, да и в настоящее время, не готова к принятию

сколько-нибудь существенных орфографических изменений. Поэтому Орфографическая комиссия решила от большинства предлагавшихся изменений отказаться. В итоге вышедшая теперь на правах академического справочника книга вполне может рассматриваться как новая, более полная и современная, существенно дополненная и уточнённая редакция действующих Правил 1956 года.

Орфографические изменения в новом справочнике незначительны. Предлагается писать окончание -е в односложных словах на -ий (в предложном падеже) и на -ия (в дательном и предложном падежах): о кие (вариант с ударным окончанием: о киé), о змие, к Ие, о Лие, в «Вие» (таких слов набирается около десятка, преимущественно это личные имена). А сочетания с препозитивным качественно-оценочным приложением типа красавица-дочка, старик-отец, умница-сын, профан-редактор предлагается писать, как и все сочетания с приложением, через дефис. И те и другие написания нередко наблюдаются в современной печати, и, таким образом, изменения отражают тенденции современной практики письма.

Прилагательное разыскной пишется по общему правилу написания приставки раз-/роз-, с буквой а (в безударном положении в этой приставке пишется только а), а прилагательные деланый («искусственный») и считаный («очень небольшой»: считаное количество) — по общему правилу, с одним н (в отличие от соответствующих страдательных причастий). В обоих случаях устраняются неоправданные исключения.

Правило о сохранении удвоенных согласных перед

суффиксами (*группка*, *пятибалльный* и т. п.) дополняется уточнением, что оно не соблюдается в собственных личных именах с суффиксом *-к(а)*: *Алка*, *Жанка*, *Инка*, *Кирилка* (ср. соответствующие полные, официальные имена: *Алла*, *Жанна*, *Инна*, *Кирилл*) и т. п. Здесь нет никакого орфографического изменения, однако данное уточнение отсутствовало в правилах 1956 года.

Таким образом, очень незначительные орфографические изменения вряд ли могут считаться «реформой русского письма», как иногда пишут журналисты.

Вернувшись к вопросу о полноте нового справочника, отмечу, что в нём содержится ряд разделов, отсутствовавших в правилах 1956 года. Упомяну и кратко охарактеризую наиболее важные добавления.

В справочнике введено общее правило правописания безударных беглых гласных в именных основах (в корнях и суффиксах существительных и прилагательных). Передаются эти гласные буквами *о*, *е* или *и*. Буква *о* пишется после твёрдых парных согласных, например: *лапоть* (*латяга*), *дочурок* (род. п. мн. ч. слова *дочурка*), *кухонь* (*кухня*), *близок* (*близкий*). Буква *е* — после парных мягких согласных, шипящих, *ц* и *ж* (*йота*) перед всеми согласными, кроме *й*, например: *дятел* (*дятла*), *парень* (*парня*), *кашель* (*кашля*), *строчок* (*строчка*), *вкусен* (*вкусный*), *денег* (*деньги*), *клёцек* (*клёцки*), *спокоен* (*спокойный*). Буква *и* пишется перед *й*, например: *келий* (род. п. мн. ч. слова *келья*), *третий* (*третья*), *волчий* (*волчья*). Тот же выбор букв — при отсутствии беглого гласного в других однокоренных словах, а не в других формах того же слова, например: *бестолочь* (ср. *без толку*, *бестолковый*), *искорка* (ср. *искра*), *солнечный* (*солнце*), *мебель* (*меблировать*), *Виталий* (*Витальевич*), *мания* (*маняка*). Исключения: буква *я* (вместо *ожидающей е*) пишется в слове *заяц* (ср. *зайца*); буква

и (вместо *ожидающей е*) — в формедостоини производном слове *достоинство* (ср. *достойный*); буква *е* (вместо *ожидающей и*) — в словах *улей* (*улья*), *чирей* (*чирья*), в формах род. п. мн. ч. *ружей* (*ружьё*) и *судей* (*судья*) наряду с вариантом *судей*.

В разделе, посвящённом слитным, раздельным и дефисным написаниям, впервые введены так называемые корректирующие правила (или правила координации). Например, если часть слова обычно (по общему правилу) пишется слитно, то, присоединяясь к слову, пишущемуся с дефисом, она тоже должна писаться через дефис, а в соединении с раздельно пишущимися словосочетаниями — тоже раздельно. Сравним: *телеферадача*, *телеведущий*, *тлемост*, но *теле-пресс-конференция*, *теле-ток-шоу*, *теле круглый стол*; *полгода*, *полгорода*, *полстакана*, но *пол рабочего дня*, *пол записной книжки*; то же в такой конструкции, как *полудеревни* — *полу дачные посёлки*. Раздельно должны писаться и первые части слов, обычно пишущиеся через дефис, если они присоединяются к словосочетаниям: например, *мини-юбка*, *мини-компьютер*, *мини-футбол*, но *мини стиральная машина*. А в сочетаниях с приложением, если одна из частей пишется раздельно, дефис должен заменяться знаком тире: *директор-распорядитель*, но *директор — художественный руководитель*, *лётчик-космонавт*, но *научный сотрудник — космонавт*. Все такие дополнительные правила приводят написания в соответствие с теми смысловыми отношениями, которые существуют между соединяемыми языковыми единицами.

В разделе о написании аббревиатур впервые рассматривается правописание слов, производных от них. Все суффиксальные производные — как звуковые (произносимые по звукам, как обычные слова), так и буквенные (произносимые

по названиям букв) — пишутся только строчными буквами: *оносовский*, *мидовский*, *антиспидовый*, *гашник* (от ООН, МИД, СПИД, ГАИ); *кавээнщик*, *эсэнгэвский*, *цеэсковский*, *кабэшний* (от КВН, СНГ, ЦСКА, КБ). Зато в приставочных, сложных словах и составных наименованиях, характеризующихся слитным или дефисным написанием, буквенные и звуковые аббревиатуры сохраняют прописные буквы, напр.: *суперЭВМ*, *микрогЭС*, *УКВ-передатчик*, *МВ-печь*, *ДНК-содержащий*.

Изменения последних лет, происшедшие в общественном осознании религиозных понятий, потребовали включения в новый свод особого раздела «*Названия, связанные с религией*». В основе его — практика употребления прописных букв, существовавшая в дореволюционное время и установившаяся за полтора последних десятилетия (после снятия идеологических запретов) в современной печати, например, слова *Бог*, *Господь*, *Богородица*, в названиях религиозных праздников и постов (*Пасха*, *Рождество*, *Крещение*, *Троицын день*, *Великий пост*), священных книг (*Библия*, *Евангелие*, *Коран*) и др. Однако вводятся существенные уточнения: о написании со строчной буквы слов *бог* и *господь* в выражениях междометного и оценочного характера, употребляющихся в разговорной речи вне прямой связи с религией (*ей-богу*, *бог знает что, не бог весть что, не слава богу* — «неблагополучно»), междометия *боже мой*, *господи*, об употреблении прописной буквы в названиях народных праздников, связанных с церковным праздничным циклом, как *Святыи*, *Масленица*, и ряд других уточнений.

Правилах 1956 года приводилось немало других рекомендаций, связанных с употреблением прописных букв и обусловленных директивными политическими ограничениями и запретами того времени. Так, в назва-

ниях высших партийных и государственных учреждений и организаций предлагалось писать все слова (кроме слова «партия») с прописной буквы; теперь мы так пишем в них только первое слово: Государственная дума, Федеральное собрание и т.п. Слово Дума пишется с прописной буквы только в тех случаях, когда оно употребляется вместо полного официального названия. Слово Республика полагалось писать с прописной буквой только в названиях республик СССР и так называемых «стран народной демократии»; теперь же мы пишем: Федеративная Республика Германия, Южно-Африканская Республика и т.д. Согласно тем же правилам следовало писать, например, сочетания Семилетняя война и Столетняя война с прописной буквы, а первая мировая война и вторая мировая война — со строчной, как якобы «не являющиеся собственными именами». Даже в словаре-справочнике Д. Э. Розенталя «Прописная или строчная?», выходившем несколько изданиями в 80-х годах, предлагалось писать названия четырёх ведущих партий капиталистического мира — Республиканской

и Демократической партий США, Консервативной и Лейбористской партий Великобритании — со строчной буквы (хотя демократические партии всех других стран — Таиланда, Индонезии, Люксембурга и др. — с прописной). Разумеется, подобные рекомендации в практике печати давно уже перестали соблюдаться.

Направленность нового справочника на полноту определила значительное расширение списков орфографически трудных корней и суффиксов (корней с орфографическими чередованиями гласных, таких же суффиксов и суффиксов с непроверяемыми безударными гласными); в соответствующих разделах приводятся полные списки глагольных корней с безударным беглым гласным, передаваемым буквой и, корней с буквой ё после шипящих и многие другие.

Значительно расширен раздел пунктуации; здесь более широко учитывается возможная вариативность знаков препинания. Так, в конструкциях с перечислением, в соответствии с современной практикой письма, допускается теперь не только двоеточие, но и тире, напри-

мер: Он вывесил на стенку свою драгоценную коллекцию — ножи, сабли, шашку, кортик (Г. Щербакова).

При всей широте круга пользователей нового орфографического справочника (о чём уже говорилось выше) он не предназначен быть школьным или иным учебником. Другое дело, что на основе содержащихся в нём правил (с соответствующим отбором материала) должны составляться методические и учебные пособия, непосредственно направленные на обучение правильному письму, и такие же разделы общих учебников русского языка. К новому академическому справочнику в полной мере относятся следующие слова из предисловия 1956 года: «Правила» не являются учебным пособием для школьного преподавания орфографии и пунктуации: как объём правил, так и характер изложения их, вытекающие из специфических задач слова, не соответствуют ни тому количеству сведений, ни тому методу обучения, которые установлены для школы».

С некоторыми уточнениями формулировок и добавлениями новый справочник будет вновь переиздан в текущем году.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

РЕШИТЕ ЭТЮД

(См. «Наука и жизнь» № 4, 2008 г., с. 129.)

Вариантов масса, но мы приведём только самый главный. 1. Крс6 Крв8 2. б5 Лh5 3. б6! Лh8 4. б7 Кра7 5. Крв5! La8! 6. Св6 + Крв8 7. Сс7 + Кра7 8. С:d6 Le8! 9. С:c5 + Крв8 10. Cd6 + Кра7 11. С:g3 g5 12. Cd6! g4 13. a3!! Позади чёртова дюжина ходов, а тонкости

продолжаются! Сделай пешка лишний шаг вперёд, и чёрные взяли бы верх. 13...f4 14. Cс5 + Крв8 15. Крс6! Le6 + 16. Cd6 + L: d6 + 17. Kр:d6 g3 18. Крс6 g2 19. a7 + Кр:a7 20. Крс7 g1Ф 21. b8Ф + Кра6 22. Фb7 + Кра5 23. Фb4 +! Краб 24. Fa4X.

ЗАДАЧА ЛАНДАУ

(См. «Наука и жизнь» № 4, 2008 г., с. 109.)

Вот решение задачи, которую Л. Д. Ландau считал очень важной для проверки способностей своих аспирантов.

Поскольку произведение возрастов трёх дочерей равно 36, возможны следующие восемь вариантов: 1, 1, 36; 1, 2, 18; 1, 3, 12; 1, 4, 9; 1, 6, 6; 2, 2, 9; 2, 3, 6; 3, 4. Взглянув на номер дома, Гарунский

сказал, что ему этого мало. Значит, номер дома был таков, что одинаковую сумму даёт более чем один вариант. Однако среди восьми случаев только в двух сумма одна и та же: 1, 6, 6 и 2, 2, 9 (сумма равна 13). Сообщение Казимира, что у него есть старшая дочь, означает, что из двух вариантов подходит только второй. Итак, ответ: двум дочерям Казимира по 2 года и одной 9 лет.

Да, нелегко было стать аспирантом Ландau.



ВОЗВРАЩЕНИЕ РОБИН ГУДА

Борис РУДЕНКО.

Когда именно человек впервые натянул тетиву на слегка изогнутый сук и послал в цель стрелу, точно не известно, но произошло это уж никак не меньше 15 тысяч лет назад. Фактически история стрелкового лука по протяжённости равна истории человечества. И даже потеряв свое значение как боевое и охотничье оружие, лук отнюдь не оказался забытым, подобно другому метательному устройству — праще. Сегодня стрельба из лука переживает новый всплеск популярности в мире. В качестве спорта, охоты, развлечения, хобби ею занимается огромное число жителей планеты (только в США в стрелковых клубах состоит более 7 млн членов), и в последние годы оно стремительно растёт.

ИСКУССТВО ПОРАЖАТЬ ЦЕЛЬ

Кажущаяся простота устройства лука никого не должна вводить в заблуждение. В использовании это весьма сложное оружие. Многие века обучение лучника начиналось, как правило, с самого раннего детства. Зато подразделения стрелков из лука нередко были в состоянии не только переломить ход сражения, но и обеспечить победу. Именно так случилось в битвах Столетней войны при Креси в 1346 году и при Азенкуре в 1415 году, когда отряды английских лучников разгромили намного превосходившие их силы французов. В первом случае 9000 англичан, вооружённых тисовыми луками, укрывшись за легкими полевыми укреплениями, практически полностью расстреляли атакующее их 30-тысячное французское войско. Спустя семьдесят лет, применив ту же тактику, 5700 англичан разгромили 25-тысячный корпус французов. Англия, пожалуй, была единственной в то время страной, способ-

ной формировать крупные отряды лучников из-за чрезвычайно высокой распространённости и популярности лука среди своего населения.

Точно так же и в наше время, чтобы научиться стрелять из лука да к тому же попадать в цель, нужен не один год упорных тренировок под руководством наставника. Профессионалы уверенно утверждают, что попытки самостоятельно овладеть этим искусством заведомо обречены на провал. Даже при помощи опытного инструктора для достижения результата на уровне кандидата в мастера спорта потребуется один-два года упорных тренировок. Современный лук — довольно сложный механизм, который, как и стрелы, подбирается для каждого стрелка строго индивидуально. По сути, первое знакомство будущего спортсмена с луком

● ЛЮБИТЕЛЯМ СПОРТА —
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

отчасти напоминает визит к портному. Помогая выбрать оружие, тренер учитывает рост стрелка, длину его рук, физическую силу, стойку и манеру стрельбы. Усиление натяжения тетивы классического олимпийского лука может составлять до 20—22 кг. На первый взгляд не так уж много. Но попробуйте проделать это движение без тренировки хотя бы несколько раз подряд!

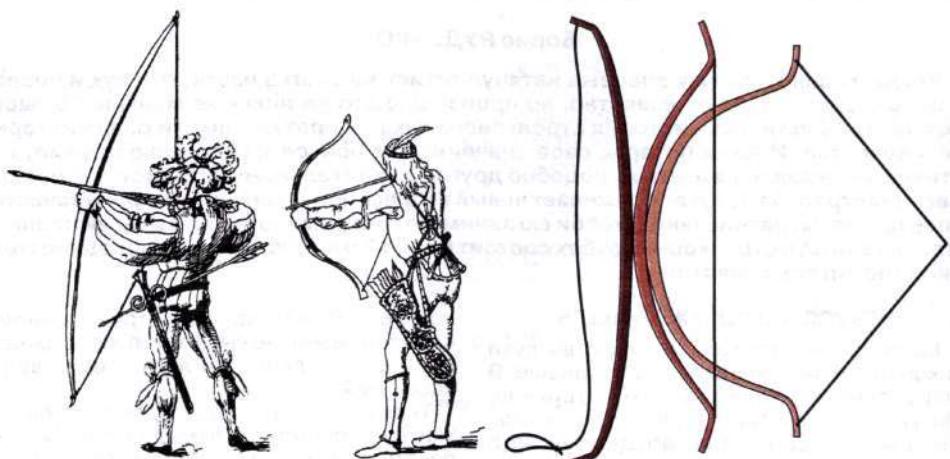
Тренер молодёжной сборной России по спортивной стрельбе из лука Валерий Лысенко рассказал, как в 1991 году на тренировочном сборе боксёры, члены олимпийской сборной, начали подшучивать над лучниками: мол, что вы за спортсмены? Вот мы по несколько часов в день трудимся до седьмого пота, а вы всё это время практически неподвижно стоите на стрелковой позиции. Тогда боксёрам дали лук, принадлежавший одной из девушек-лучниц, и предложили выстрелить несколько раз. Могучие, мускулистые атлеты смогли сделать это всего раза по три: работать должны были совершенно непривычные группы мышц. Смеяться, естественно, боксёры после этого перестали.

Неловкий стрелок-самоучка рискует не только потянуть себе мышцы, но и получить ощущимый удар спущенной тетивы по груди, левой руке, травмировать пальцы... Этот спортивный снаряд требует к себе особого уважения, а также знания специфических правил техники безопасности.

Тем не менее спортивной стрельбой из лука занимаются мужчины и женщины, юноши и девушки, а в спортивные секции будущие Робин Гуды приходят уже с 9 лет. Соревнуются в стрельбе из лука и инвалиды, причём в некоторых странах на соревнованиях их не выделяют в особую группу — стреляют они наравне со всеми по общим правилам, и стреляют блестяще.

ЛУКИ РАЗНЫХ НАРОДОВ

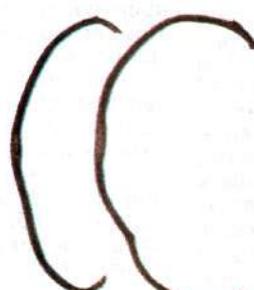
В силу высокой популярности легендарного персонажа романов и кинофильмов по имени Робин Гуд лучше всего нам известен старый добryй английский лук из тиса. Плотная древесина этого дерева обладает хорошей упругостью. Тисовые английские луки имели длину до 2 м. Льняная, шёлковая или скрученная из бараных кишок тетива выбрасывала тяжёлую боевую стрелу с силой 35—40 кг на расстояние до 200 м. Но и в иных странах технический прогресс в производстве метательного оружия не стоял на месте. Стремясь увеличить дальность и поражающие способности лука, мастера вносили в его конструкцию немалые усовершенствования. Поскольку слои древесины обращённой к лучнику части лука больше работают на сжатие, а внешние слои — на растяжение, появились наборные луки, к внутренней стороне которых прикле-



Слева — английский лучник со знаменитым луком из тиса. Справа — венецианский стрелок с наборным луком.

Татарские луки конных стрелков, несмотря на небольшие размеры (около 70 см), за счёт конфигурации были способны посыпать довольно длинные, а потому тяжёлые стрелы.

У монгольского лука XVII века в спущенном состоянии плечи выгнуты наружу, и лишь когда натянута тетива, они принимают традиционное положение.



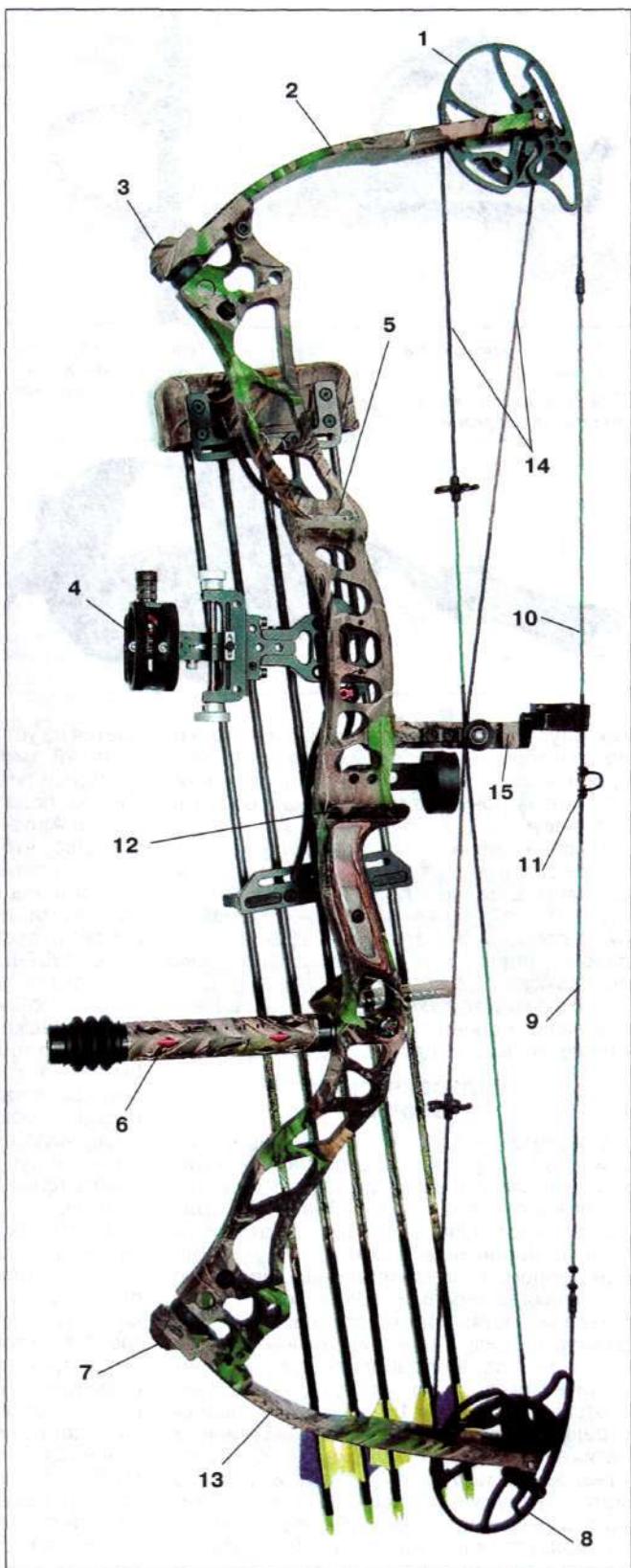
Русский наборный лук.

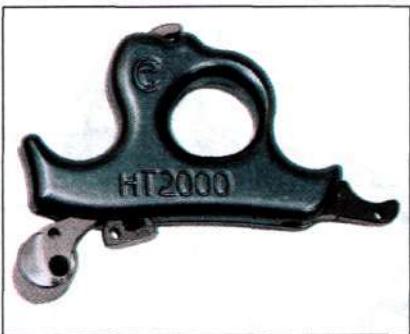
Части блочного лука : 1 — верхний блок; 2 — верхнее плечо; 3 — винт регулировки натяжения; 4 — прицел; 5 — рукоятка; 6 — стабилизатор; 7 — винт регулировки натяжения; 8 — нижний блок; 9 — тетива; 10 — диоптр; 11 — седло; 12 — полка; 13 — нижнее плечо; 14 — тросы; 15 — отвод тросов.

ивали роговые пластины, а к внешней — кожу или сухожилия животных. Дальность стрельбы из подобных луков в сравнении со сплошными деревянными возрастала примерно в полтора раза. Концы плеч луков стали выгибать вперед, что позволяло уменьшать их длину без потери боевых качеств. Турецкие, монгольские, русские луки, изготовленные по таким технологиям, значительно превосходили английские.

Изготовление стрел тоже относилось к разряду высоких искусств. Выточить из дерева, снарядить оперением и наконечниками две стрелы с абсолютно одинаковыми полётными характеристиками в те времена, казалось бы, просто невозможно технически. Но мастера это делали, обеспечивая для военных походов каждого из лучников сотнями стрел. Стрелы снаряжались трёхгранными «бронебойными» наконечниками, действительно способными пробить рыцарские латы как при прямом выстреле на дистанции до 30—50 м, так и при навесной стрельбе на больших расстояниях, когда падающий сверху снаряд весом до 100 г и даже более разгонялся земным притяжением до весьма высоких скоростей.

Конечно, рассказы о том, что некоторые выдающиеся лучники могли стрелять с такой скоростью, что третья стрела срывалась с тетивы в тот момент, когда первая еще не достигла цели, — не более чем легенда. Однако опытные бойцы вполне были способны выпустить за минуту 20 стрел, показывая на порядок более высокую скорострельность, чем стрелки из мушкета или аркебузы. Даже винтовка Мосина луку по скорострельности несколько уступает: перед тем



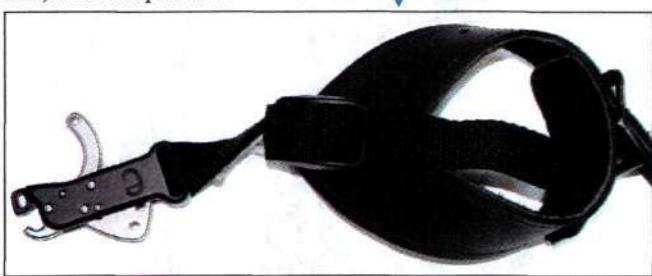


Спусковые устройства блочного лука — релизы.

При стрельбе релиз крепится на руке специальным ремнём.



Петелька на тетиве лука, которую захватывает крючок релиза.



как спустить курок стрелок из винтовки должен сделать четыре движения, чтобы выбросить стрелянную гильзу и дослать новый патрон в патронник, а лучник может обойтись всего двумя.

И всё же военный и охотничий луки в конце концов были вытеснены огнестрельным оружием. Основных причин две: научиться стрелять из ружья или винтовки неизменно проще и быстрее, да и эффективная дальность ружей очень скоро стала подавляющей.

Но черта под техническим усовершенствованием древнего метательного оружия отнюдь не была подведена окончательно.

КЛАССИЧЕСКИЙ И БЛОЧНЫЙ

Современный классический (олимпийский) лук — оружие спортсменов — оптимальный результат многовекового «естественного» отбора. В собранном, приготовленном для стрельбы состоянии он больше напоминает технический прибор, чем верного друга легендарных молодцов в зелёных камзолах из Шервудского леса. Правила состязаний не ограничивают его размеры и силу натяжения тетивы: каждый спортсмен волен подобрать лук по своим физическим возможностям, однако обычно его длина составляет 150—170 см. Женщины стреляют из луков с максимальным усилием натяжения 15—18 кг, мужчины — 20—22 кг. Средняя часть лука выполнена из лёгкого металла, плечи — из специально обработанного дерева и пластика. Лук имеет прицел с мушкой, стабилизатор, гасящий колебания во время выстрела, специальную пружинную

полочку, удерживающую стрелу при натягивании тетивы, и кликер — упругую полоску металла, также придерживающую стрелу и соскальзывающую с неё с характерным щелчком, показывающим, что тетива растянута и пора произвести выстрел. Тетива ныне делается из прочной синтетики, поэтому колебания температуры и влажности — бич стрелков прошлого — для неё не так опасны. Современная тетива способна выдержать до 10 тысяч выстрелов.

Это лишь краткое описание, им мы и ограничимся, хотя профессионал легко продолжил бы его ещё на несколько страниц. Из такого оружия стреляют на Олимпийских играх, чемпионатах мира и Европы по спортивной стрельбе из классического лука.

Но чуть более тридцати лет назад появился лук принципиально иной конструкции — блочный.

Легенда (а возможно, и бывшая), связанная с его созданием, уже существует и передаётся из уст в уста.

Некий американец по фамилии Аллен холодной зимой долго сидел на дереве в засаде, поджидая оленя. Мороз был сильный, и Аллен здорово замёрз. Настолько здорово, что, когда олень появился, сил натянуть тетиву и поразить цель у охотника не осталось. Кое-как выпущенная стрела прошла мимо, олень убежал, а Аллен слез с дерева и грустно пошёл домой. Год на дворе стоял 1967-й, дети у Аллена дома с голода не плакали, он легко мог прикупить им по дороге что-нибудь вкусное в супермаркете вместо свежей оленины. Поэтому мысли его были не о том, чем накормить семью, а как бы придумать такой лук, из которого можно было бы завалить оленя, даже если руки от мороза вообще не шевелятся.

Он думал, думал несколько лет и придумал! Блокный лук — действительно уникальное изобретение даже для наших просвещённых времён.

В нём как бы три тетивы (собственно тетива и два троса). Они прикреплены к блоку-эксцентрику и намотаны на нём в пол оборота, но в разных направлениях. Та, которую тянет лучник и в которую упирается хвостик стрелы, разматывается, заставляя эксцентрик поворачиваться и накручивать на себя тросы. Вначале тянуть трудно: плечо рычага «тетива — ось эксцентрика» мало, но наступает момент, когда соотношение плеч меняется. Тросы с увеличивающейся силой сгибают лук, а усилие, прилагаемое к тетиве, пропорционально тает. В конечной точке полной готовности к выстрелу удерживать тетиву лука не труднее, чем слегка растянутую резинку от трусов. Прицеливаться

можно достаточно долго и тщательно.

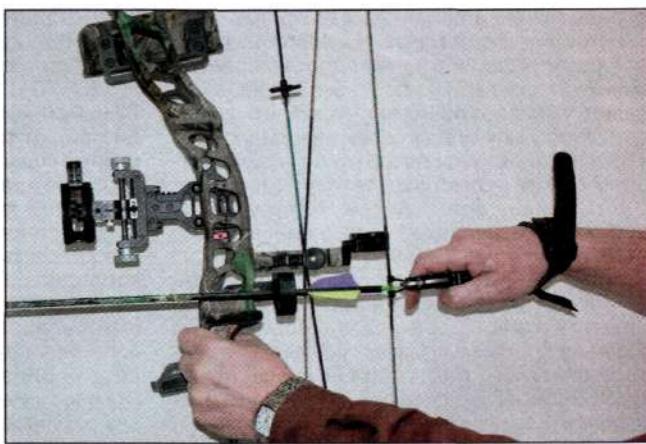
В момент выстрела величина силы, выталкивающей стрелу, возрастает от некоторого значения до максимума и затем снижается до нуля. Но переданная стреле энергия столь велика, что, когда блочный лук был запатентован (1971), а затем обрёл официальный спортивный статус, спортсмены без лишних споров решили, что максимальное усилие в момент отрыва стрелы с тетивы блочных луков, используемых в состязаниях, не должно превышать 60 фунтов (27,22 кг), потому что потенциальные возможности такой конструкции немерены, а мишени, которые от стрельбы из этих монстров будут мгновенно разлетаться по щепочкам, надолго не напасёшься. Дело в том, что если в классическом луке 27 кг это и есть реальная сила, с которой спортсмен должен сгибать своё оружие, то в блочном — стрелок для достижения тех же параметров вылета стрелы прилагает усилие не более 8 кг.

В России блочный лук появился (то есть был привезён из-за границы) в середине 90-х годов прошлого века и довольно быстро завоевал популярность не только среди энтузиастов — любителей стрельбы из лука, но и среди профессиональных спортсменов. Во всяком случае, уже в 2002 году наши девушки победили на чемпионате Европы, а в 2005-м и на чемпионате мира по стрельбе из этого устройства.

Не следует, однако, думать, что овладеть искусством стрельбы из блочного лука значительно проще, чем из классического. Да, проще, но ненамного, хотя стрелять из него действительно легче. Тренер нашей молодёжной сборной Валерий Лысенко оценивает эту простоту следующим образом:

— Чтобы из «классики» с дистанции тридцати метров научиться попадать в «десятку» спортивной мишени (кружок диаметром восемь сантиметров), тренироваться нужно не менее полугода. А стреляя из блочного лука, того же результата с хорошим тренером можно добиться уже за два-три урока. Правда, надо еще останется вопрос: сколько промахов будет следовать за каждым попаданием? Вообще, чтобы стабильно попадать в цель, спортсмен должен довести до автоматизма каждое движение. И прекрасно понимать своё оружие. Стрелок должен точно знать: совершает ли он техническую ошибку, или дело в том, что неважно работает инвентарь. На всём это так или иначе уходит немало времени...

У блочного лука есть ещё одно существенное отличие от классического. Тетива при выстреле натягивается не пальцами, как в классическом, а специальным спусковым устройством — релизом. Некоторые конструкции релиза чем-то похожи на кастет — этакие отливки с отверстиями для средних



Прицеливаясь из блочного лука, стрелок смотрит не вдоль стрелы, а в прицел, выстраивая линию выстрела по специальной отметке на тетиве (диоптру) и мушкам прицела (на фото внизу).



пальцев. Под мизинцем или под большим пальцем располагается пусковая скоба. Другие больше напоминают классический спусковой крючок огнестрельного оружия. Во всех вариантах релиз цепляет крючком за петельку на тетиве и тянут до конечного положения. Потом прицеливаются и нажимают на спусковую скобу. Лук выстреливает стрелу, подобно пуле из винтовки.

Блочный лук — очень хорошее изобретение, потому что он уравнивает физические возможности людей, и тогда победителями становятся те, у кого сильней характер, воля и больше спортивного мужества. Первой чемпионкой мира в стрельбе из блочного лука на открытом воздухе на длинных дистанциях среди женщин стала 13-летняя американка девочка. А в 1997 году звание чемпиона мира среди мужчин завоевал американец, которому исполнилось 56 лет. Кстати, любой лук вообще весьма демократичный спортивный снаряд, что подтверждается хотя бы тем обстоятельством, что в стрельбе из классического лука на дистанции 70 м мировой рекорд у женщин выше, чем у мужчин. Но

вернёмся ненадолго вновь к блочному.

Есть один спортсмен, швед. Многократный победитель, призёр и рекордсмен соревнований по стрельбе из блочного лука. Он инвалид, у него нет обеих ног и правой руки. На соревнованиях, сидя в своей инвалидной коляске, он держит лук левой рукой, а релиз берёт зубами и растягивает тетиву. И попадает в цель точнее своих двуногих и двуруких соперников. Этот швед — выдающийся спортсмен и великий мужества человека.

Стрелы, которые посыпают в мишень из классического и блочного луков, тоже следует отнести к высокотехнологичным изделиям. Стрела — зачастую главный фактор успешного выступления спортсмена. Профессионалы говорят, что хорошими стрелами выиграть соревнования можно и с недорогим луком — это, в конце концов, лишь устройство, которое их выбрасывает. Раньше спортивные стрелы делали из дюралюминия, в последние годы их изготавливают из углепластика. Более сложный вариант — алюминиевая трубка, покрытая слоем углепластика. Диаметр спортивной стрелы — 4,5—9,3 мм; вес — 15—40 г. Стрелы для охоты тяжелее и потому потолще — 8—9 мм. Длина стрел — около 30 дюймов, но, как уже было сказано, каждый спортсмен в конечном счёте подбирает их по своим физическим кондициям. Перьями стрел служат кусочки пластика. Интересно, что в магазинах профессионального спортивного инвентаря стрелы продаются в разобранном виде: древко, наконечник, перья — всё по отдельности, потому что каждый серьёзный спортсмен предпочитает собирать стрелу самостоятельно.

СОРЕВНУЮТСЯ ВСЕ

Берусь утверждать, что любые состязания по стрельбе из лука не менее захватывающее и драматическое зрелище, чем схватка боксёров-тяжеловесов за звание чемпиона мира. Только телевизионщики, к сожалению, пока не умеют их показывать, поэтому на экранах телевизоров спортивные дуэли лучников удаётся видеть не часто.

На Олимпийские игры обычно собирается по 64 лучника — мужчин и женщин. В первый день проводятся рейтинговые стрельбы на дистанции 70 м. Затем вступает в действие олимпийская система. Происходят как бы дуэли между парами лучников: 1-й встречается с 64-м, 2-й — с 63-м и так далее. В следующий круг проходит набравший больше очков (при равенстве очков побеждает тот, кто чаще попадал в «десятку»). Из победителей дуэлей выстраиваются новые пары по тому же принципу. Пары строятся так, чтобы сильнейшие лучники встретились друг с другом в финале, когда и определяется абсолютный победитель.

На чемпионатах мира и Европы по правилам Международной федерации спортивной стрельбы (FITA) как из классического, так и из блочного лука стрелковый марафон много больше и сложнее. Начальное число участников тут не ограничено, но после ква-

лификационных стрельб отсеиваются все, кроме 64-х лучших. Мужчины последовательно соревнуются в стрельбе на дистанциях 30, 50, 70 и 90 м, женщины — 30, 50, 60 и 70 м. Принцип отбора соперников на каждой дистанции тот же, что и на Олимпиадах. В разные годы в программе Олимпийских игр стрельба из лука присутствовала в различных вариантах: когда в полном объёме, когда в сокращённом, но с 1988 года в программу игр кроме личного первенства включено и командное. По три стрелка от каждой страны сходились вначале в квалификационных стрельбах, а потом в непосредственном соперничестве. Командные состязания нередко приносят неожиданные результаты. Помимо личного мастерства срабатывает дух командной солидарности, и кажущиеся аутсайдеры неожиданно берут верх над признанными снайперами.

Состязания лучников классическими программами сегодня не ограничиваются. Интерес к стрельбе из лука в мире стремительно прогрессирует, и в рамках FITA проводятся мировые первенства самого увлекательного соревнования. Например, состязания, именуемые «З-Д».

Это стрельба по объёмным макетам диких животных в натуральную величину, когда соревнующиеся лучники просто бредут по лесу, не ведая, в кого и с какого расстояния будут стрелять на очередной стрелковой позиции, сверху, снизу, под углом или вообще через речку или сквозь кусты. Азарт, переживания такие же, как во время настоящей охоты, только звери от этого вида спорта не страдают.

Приобретает всё большую популярность «ачери-биатлон» (archery-biathlon) — те же лыжные гонки со стрельбой, только не из спортивной винтовки, а из лука. Развиваются также летний аналог биатлона — кросс с луком в руках от мишени до мишени по пересечённой местности; спортивное ориентирование со стрельбой; прицельная стрельба на больших дистанциях — 150—200 м, что вообще сравнимо с пулевой стрельбой; стрельба по движущимся мишням (тут есть проблемы, потому что, если промажешь, придётся долго искать в кустах драгоценные, изготовленные лично под тебя стрелы), а также стрельба на дальность... Об этом, последнем состязании из упомянутых, пожалуй, стоит рассказать подробнее.

В соревнованиях на дальность стреляют из луков самых разных конструкций: классического, серийного блочного, «примитивного» (без каких-либо прицельных приспособлений). Из стандартных луков, предназначенных для целевой стрельбы по правильно угаданной стрелком баллистической траектории стрелы летят метром на 600 и более. Способ определения результата выстрела весьма жёсткий. Если в метании копья, диска или ядра зона падения обозначена концентрическими дугами, от которых и ведётся замер броска, то в стрельбе на дальность из лука преодолённое расстояние измеряется по заранее определённой

Стрелы для состязаний — от наконечника до оперения — современные стрелки из лука собирают самостоятельно.

линии, вдоль которой должен стрелять спортсмен. От места падения стрелы проводится перпендикуляр к мерной линии, точка пересечения с ней и засчитывается в качестве результата попытки.

Но для сверх дальней рекордной стрельбы изготавливают специальные луки, которые запускают специальные стрелы на расстояние винтовочного выстрела. Современный рекорд дальности превышает 1300 м. Спортсмен стреляет не в одиночку, а с помощью корректировщика.

Тот с угломером определяет оптимальный угол вылета стрелы, подавая команду на выстрел. Стрелы тут используются особые, свежёкие, практически уподобленные пуле. Один из рекордсменов, англичанин, до появления компьютерных флоппи-дисков делал оперение для стрел из лезвий безопасных бритв. «Вначале у меня было мало опыта, — рассказывал он, — поэтому я делал оперение длиной в один сантиметр и высотой два миллиметра. Только позже я убедился, что это слишком большое и тяжёлое оперение. Теперь длина оперения из кусочков флоппи-дисков для моих стрел три миллиметра, высота — полтора миллиметра. Такие стрелы летят гораздо дальше...»

Рекордный лук выдерживает всего два-три выстрела, потом рассыпается — слишком уж велики динамические нагрузки при возвращении тетивы.

В РОССИИ И В МИРЕ

К сожалению, спортивные луки в нашей стране сейчас не производятся. До 1991 года в СССР изготовлением луков занимался завод «Рубин» в Московской области — там делали рукоятки для луков, которые даже продавали за границу. А плечи делали на Львовской лыжной фабрике. Но после распада СССР и начала экономических перемен все эти производства рухнули. Поэтому наши спортсмены стреляют из импортных луков. С конца 80-х годов прошлого века мировыми лидерами в спортивной стрельбе из лука стали спортсмены Южной Кореи. Это случилось не вдруг. В Корее, вообще, из лука традиционно стреляет очень много народа. Это единственная в мире страна, где стрельба из лука входит в программу школьных уроков физкультуры: не сдал зачёт — не получил аттестат об образовании. Соответственно в стране появились фирмы по изготовлению высококачественных луков, которым уже проигрывают недавние законодатели мод — американцы.

Российские спортсмены испытывают трудности и со стрельбищами. В Москве, напри-

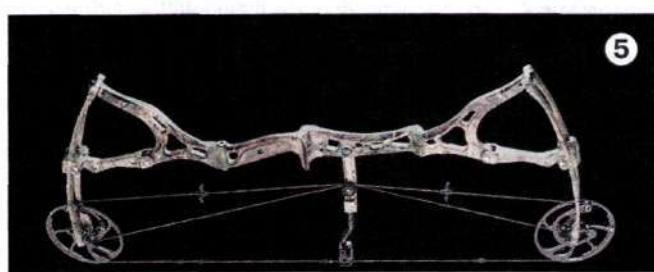
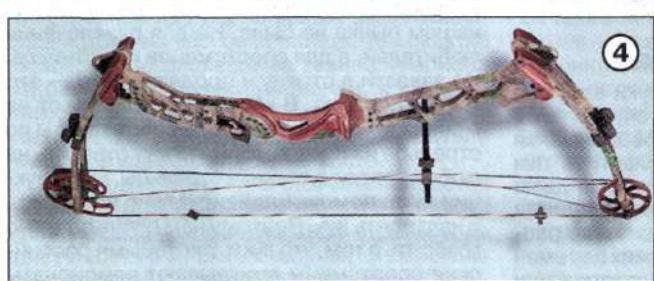
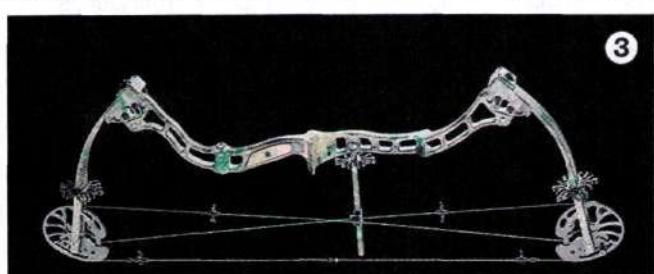
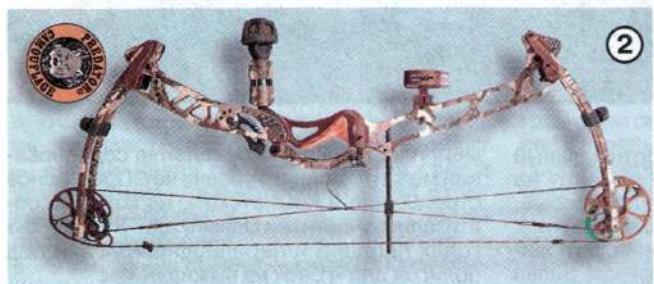
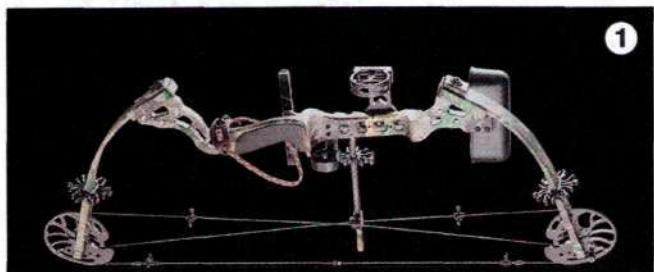


мер, площадок для проведения соревнований международного уровня нет. Прекрасное стрельбище в Крылатском, на котором состязались участники Олимпиады-80, в 1990-х годах продали и перепрофилировали под полигон для «гонок на выживание».

Но, поскольку интерес к стрельбе из лука в стране не угас, нашлись энтузиасты, занявшиеся возрождением и развитием этого прекрасного вида спорта. Они объединились и основали компанию «Арко клаб». Один из её основателей, Олег Полубояров, — мастер спорта международного класса, многократный рекордсмен и чемпион России, призёр мировых и европейских турниров — рассказывает, как это было сделано и для чего:

— Компанию организовали в 2004 году. Идея возникла потому, что профессионального инвентаря для стрелков из лука на нашем рынке не было. Не для развлечения любителей, а для спортсменов и охотников. Но завести в страну и продать товар — это только полдела. В «Арко клаб» работают не менеджеры по продажам, а специалисты по стрельбе из лука, которые могут ответить на любой вопрос о технике стрельбы, конструкции лука, помочь индивидуально подобрать и настроить лук. Поэтому нам очень приятно говорить о том, что луки, с которыми российские спортсмены выигрывают чемпионаты и первенства, устанавливают рекорды, покупают именно здесь. Мы экипируем спортивным инвентарём не только российские команды, но и сборные стран СНГ, являемся постоянными спонсорами стрельбы из лука в России. Например, финансируем соревнования на Кубок России по спортивной стрельбе из лука. Кстати, компания объявила, что спортсмен, признанный лучшим в России за 2008 год, получит от нас в качестве приза автомобиль.

Кстати, сам Полубояров впервые взял в руки лук, когда ему исполнилось уже 33 года, подтвердив своим примером, что для людей, по-настоящему увлечённых, возрастных границ в этом виде спорта не существует.



Компания «АРКОклаб» основана российскими спортсменами-лучниками международного класса. Нами выбраны и привезены в Россию лучшие луки и аксессуары к ним, которые используют самые известные охотники и спортсмены мира. С начала своего существования «АРКОклаб» выступает спонсором и организатором многочисленных соревнований по стрельбе из лука в России и за рубежом.

Начинающие и профессиональные стрелки могут не просто купить у нас

1. BOWTECH TOMCAT. Скорость полёта стрелы 307 — 315 ft/s, длина лука 31.75", высота базы 6.875", сила лука 60, 70 lbf, длина натяжения 27 — 31", вес 3.8 lbf, кинетическая энергия стрелы 77.13 lbf ft.

2. ALPINE SILVERADO. Скорость полёта стрелы 325 ft/s, длина лука 35", высота базы 8.5", сила лука 50, 60, 70 lbf, длина натяжения 27", 28", 29", 30", вес 4.4 lbf, кинетическая энергия стрелы 82 lbf ft.

3. BOWTECH ALLEGIANCE. Скорость полёта стрелы 327 — 335 ft/s, длина лука 33.25", высота базы 7.25", сила лука 60, 70 lbf, длина натяжения 26.5 — 30.5", вес 3.8 lbf, кинетическая энергия стрелы 85.1 lbf ft.

4. ALPINE DENALI. Скорость полёта стрелы 307 ft/s, длина лука 31", высота базы 6.25", сила лука 60, 70 lbf, длина натяжения 26 — 30", вес 3.8 lbf, кинетическая энергия стрелы 78.11 lbf ft.

5. BOWTECH THE GENERAL. Скорость полёта стрелы 307 — 315 ft/s, длина лука 31.188", высота базы 8.125", сила лука 29, 40, 50, 60 lbf, длина натяжения 26—30", вес лука 4.2 lbf, кинетическая энергия стрелы 77.13 lbf ft.

спортивные и охотничьи луки, а подобрать их в соответствии с индивидуальными физическими параметрами. Квалифицированные консультанты компании научат вас стрелять, помогут подготовиться к соревнованиям или охоте. Представленные здесь луки фирм BOWTECH и ALPINE можно с одинаковым успехом использовать и в спортивной стрельбе, и на охоте.

Стоимость луков в зависимости от модели и комплектации — от 10 299 р. до 43 900 р. □

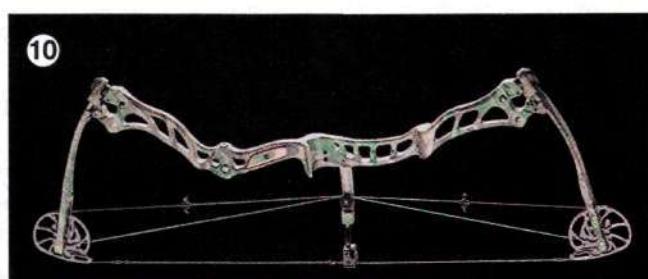
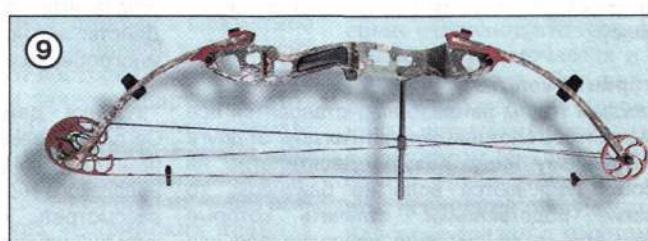
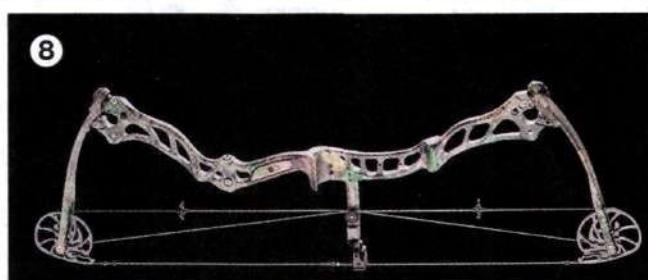
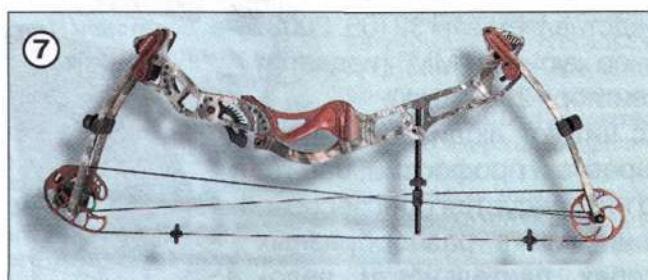
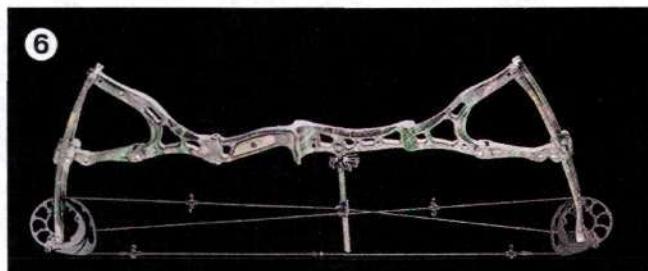
6. BOWTECH GUARDIAN. Скорость полёта стрелы 321 — 329 ft/s, длина лука 33.75", высота базы 7.125", сила лука 50, 60, 70 lbf, длина натяжения 25 — 30.5", вес 4.2 lbf, кинетическая энергия стрелы 81.6 lbf ft.

7. ALPINE AVALANCHE. Скорость полёта стрелы 310 ft/s, длина лука 31.75", высота базы 8.5", сила лука 60, 70 lbf, длина натяжения 25 — 29", вес 4 lbf, кинетическая энергия стрелы 79 lbf ft.

8. BOWTECH 82-nd AIR-BORN (самый быстрый лук). Скорость полёта стрелы 350 ft/s, длина лука 36.5", высота базы 6.125", сила лука 60 lbf, длина натяжения 26.5 — 30.5", вес 4 lbf, кинетическая энергия стрелы 95.23 lbf ft.

9. ALPINE FRONTIERE. Скорость полёта стрелы 300 ft/s, длина лука 35", высота базы 7.25", сила лука 50, 60, 70 lbf, длина натяжения 25 — 30", вес 3.5 lbf, кинетическая энергия стрелы 77 lbf ft.

10. BOWTECH 101-st AIR-BORN. Скорость полёта стрелы 320 — 328 ft/s, длина лука 31.5", высота базы 6.125", сила лука 60, 70 lbf, длина натяжения 26.25 — 30.5", вес 4.2 lbf, кинетическая энергия стрелы 80.6 lbf ft.



не гламурный журнал

№ 32



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Представляем вам 32 (05. 2008) номер журнала "MM" (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:

Состояние отечественной экономики: верным ли путем идем, товарищ?

Текущая экономическая политика в условиях высоких цен на нефть и природный газ неизбежно ведет Россию к непредсказуемому политическому, социальному и экономическому кризису.

История на капоте

С каждым годом автомобилей становится все больше, и все сложнее отличать их друг от друга по внешнему виду. Каждое десятилетие на дорогах появляются если не близнецы, то близкие родственники, отличить которые можно только по эмблеме на радиаторе или капоте автомобиля. За каждой эмблемой - долгая история...



Жизнь в клетке

Словосочетание "стволовые клетки" сейчас у всех на слуху. Об экспериментах с этим материалом то и дело сообщают в новостях. Реклама обещает избавление от неизлечимых болезней, выращивание новых зубов на месте утраченных и даже «вечную молодость». Действительно, изучение стволовых клеток - это многообещающее научное направление.

"Чугунка - двигатель прогресса"

Сегодня железная дорога - явление скорее немного консервативное, пришедшее из недалекого - но прошлого. Из 21 века даже трудно рассмотреть, как сильно появление в их краях "чугунки" изменило жизнь людей. Например, как изменило жизнь Сибири проведение Великой Транссибирской железной дороги. □

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.

ШАХМАТНОЕ ШОУ В РАЗНЫХ КОНЦАХ СВЕТА

Е. ГИК, мастер спорта по шахматам.

В начале марта 2008 года завершился традиционный супертурнир, который в течение многих лет неофициально считается турнирным чемпионатом мира. Нынешний — один из сильнейших за всю историю шахмат, он имел самую высокую, 21-ю категорию. В два круга встречались Вишванатан Ананд — рейтинг 2799 (Индия), Веселин Топалов — 2780 (Болгария), Алексей Широв — 2755 (Испания), Петер Леко — 2753 (Венгрия), Василий Иванчук — 2751 (Украина), Левон Аронян — 2739 (Армения), Теймур Раджабов — 2735 (Азербайджан), Магнус Карлсен — 2733 (Норвегия).

Этот форум уже в третий раз проходил в разных концах света, но большинство любителей шахмат продолжают называть его «Линарес» — бренд весьма заслуженный. По сложившейся ныне системе восемь участников с рейтингом выше 2700 сражаются в два круга, причём первый проводят в мексиканской Морелии, а второй, после пятидневной паузы, связанной с перелётом и короткой акклиматизацией, в испанском Линаресе.

Как мы знаем, ныне конкуренцию «Линаресу» составляет турнир «Вейк-ан-Зее» в Голландии. Он открывает год, а за ним, в феврале-марте, следует «Линарес» — шахматный Уимблдон в Мексике и Испании. Кстати, в этом году у обоих турниров юбилей — первому исполнилось 70 лет, а второй отметил 25-летие.

Формат турнира не раз менялся. В разные годы (с

1991-го по 1995-й) в нём участвовало разное число гроссмейстеров, чаще всего четырнадцать. В 1998-м решено было приглашать на турнир только 6, 7 или 8 самых именитых супергроссмейстеров, и форум стал двухкруговым; в последние три года организаторы остановились на цифре 8.

Чем отличается один турнир от другого? «Вейк-ан-Зее» более представительный, но средний рейтинг его участников чуть ниже, в этом году он составил 2742. А рейтинг участников «Линарес-2008» — 2755, даже выше, чем на чемпионате мира в Мехико — 2752. Однако у «Линареса» есть, как мне кажется, один минус. Конечно, путешествие из одной точки планеты в другую весьма заманчиво, но, с другой стороны, авиа-маршрут Морелия — Линарес превращает серьёзное мероприятие в шахматное шоу. Впрочем, всё зависит от настроя гроссмейстеров и качества партий. В этот раз он оказался довольно высоким. Борьба шла ожесточённая, гроссмейстерских ничьих — без всяких «софийских правил» — почти не было. Около половины партий закончились результативно.

Интересно, что в восьмёрке «Линарес-2008» присутствовали семеро участников «Вейк-ан-Зее»: в полном составе шестёрка победителей и Веселин Топалов плюс один «новенький» — Александр Широв.

Если бы дело происходило в советские времена, мы бы сказали, что большинство участников представляет СССР, а тут не оказа-

• ШАХМАТЫ

лось ни одного россиянина! Крамник заранее объявил, что пропускает «Линарес-2008». Другие российские лидеры — Свидлер, Морозевич и Грищук — неудачно выступили на чемпионате мира в Мехико и, видимо, попали в список «провинившихся». А наши юные шахматисты до рейтинга 2700 ещё чуть-чуть не дотягивают.

Из интересных игроков на турнире отсутствовал Гата Камский — бывший россиянин, представляющий ныне США. Он совсем недавно одержал феерическую победу в Кубке мира, и теперь перед ним, по крайней мере до матча с Топаловым, открыты все шахматные двери, но, увы, состав «Линарес-2008», так же как и «Вейк-ан-Зее-2008», был утверждён до старта Кубка мира в Ханты-Мансийске.

Нынешний турнир связан ещё с одной круглой датой. Ровно три года назад именно в Испании своё последнее состязание провёл Гарри Каспаров, после чего целиком переключился на политику. Три года отсутствия на шахматной сцене означают, что теперь Каспаров исключается из рейтинг-листа. Это второй случай после Фишера, когда шахматный король с рейтингом № 1 покидает список. Но, несмотря ни на что, испанский форум уже навсегда связан с именем Каспарова. Именно в Линаресе он одержал свои самые яркие турнирные победы. Гарри играл здесь чаще всех — 14 раз (Иванчук в этом году догнал его, Ананд вплотную приблизился, другие корифеи заметно отстают). А по количеству первых призов Каспарова вообще не догнать — семь раз он завоёвывал чистое первое место и дважды делил его: в 2000-м — с Крамником и в 2005-м — с Топаловым (в заключитель-



Участники международного турнира «Линарес-2008», проходившего в Испании и Мексике. Слева направо: В. Иванчук, В. Топалов, третий и пятый — организаторы турнира, четвёртый — В. Ананд, далее — Т. Раджабов, Л. Аронян, М. Карлсен, П. Леко.

ном выступлении затур до финиша Гарри обеспечил себе победу по коэффициентам и немного расслабился, позволив Веселину догнать себя).

Фантастический результат Каспаров показал в 2001 году. Шестеро гроссмейстеров (включая его главного соперника Карпова) сражались в два круга. Каспаров набрал «+5» — 7,5 очка из 10, а все остальные участники оказались «в минусе», они дружно отстали от триумфатора на три очка и разделили 2—6-е места! Повторить это уникальное достижение невозможно. Остаётся только сожалеть, что Линарес теперь вынужден обходиться без Каспарова.

Как протекал «Линарес-2008»? Больших неожиданностей не произошло. В первом туре Ананд эффективно победил Широва и до конца не утратил лидерства. Его основной конкурент, один из героев «Вейк-ан-Зее», 17-летний вундеркинд Карлсен, стартовал слабовато — проиграл две пар-

тии, в том числе Анаанду, но потом устроил настоящую гонку с преследованиями. В ней и состояла главная интрига: догонит или не догонит? Магнус четырежды выиграл, на финише вплотную приблизился к чемпиону мира, но так и не настиг его.

Топалов, как обычно, играл бескомпромиссно, до «голых» королей. Думаю, включая оп-line, любители шахмат первым делом нажимали на кнопку с его партией. Но два странных поражения от Карлсена лишили Топалова честолюбивых надежд — в первом круге он умудрился проиграть белыми в безобидной защите Алёхина, во втором не сумел реализовать три лишние пешки, но, вместо того чтобы форсировать вечный шах, «зевну» мат. Топалов разделил 3—4-е места с вечным фаворитом Ароняном (при таком стечении обстоятельств и это не плохой результат).

В прошлом году в Мексике с Раджабовым произошёл неприятный случай. По дороге в Морелию у него украли компьютер. В знак протеста гроссмейстер отказался садиться за доску. Играть без электронного помощника всё равно что давать соперникам приличную фору. На этот раз обошлось без приключений,

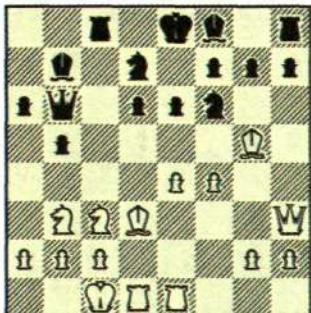
— возможно, к «роботу» бакинца был приставлен охранник. Но дела всё равно не пошли, и набранные им 50% очков вполне отражают шахматную форму Теймура. Иванчук сыграл несколько ярких партий, однако в борьбе за высокое место не участвовал. Когда в турнире играют сплошь супергроссмейстеры, кто-то из них неизбежно оказывается в хвосте. На этот раз не повезло Леко и Широву.

Сравнивая «Линарес-2007» и «Линарес-2008», можно отметить чёткую закономерность: Анаанд опять взял первое место, опять набрал «+3» и проиграл всего одну партию. Так что в следующем году расписывать турнирную таблицу можно заранее...

Итоги «Линарес-2008»:
1. Анаанд — 8,5 очка из четырнадцати; 2. Карлсен — 8 очков; 3-4. Аронян, Топалов — 7,5; 5. Раджабов — 7; 6. Иванчук — 6,5; 7-8. Леко, Широв — 5,5 очка.

Из богатого разнообразия шахматных партий, сыгранных в Линаресе, нелегко выбрать самые лучшие. Предлагаем десять эпизодов игр каждого из пятерки победителей, в которых произошло что-то необычное и примечательное.

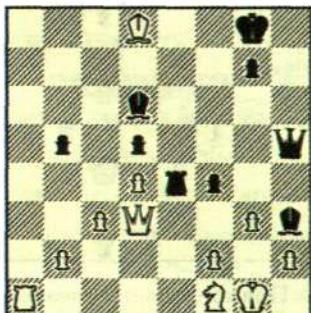
1. ШИРОВ — АНАНД



К этой позиции пришла партия в модной системе Найдорфа в «сицилианке». Однако Ананд применяет идею, типичную для варианта дракона, — отдаёт ладью за коня с3.

13...А:c3! 14. bc Фс7 15. Крb1 Сe7 16. e5?! Белые хотят поставить жертву Ананда под сомнение и без всякой подготовки осуществляют прорыв в центре и быстро остаются у разбитого корыта. 16...de 17. f5 Kd5 18. С:e7 Кр:e7! Завидное хладнокровие, после 18...K:c3+ 19. Кра1 K:d1 20. Сb4! e4 21. Сe2 Фе5+ 22. c3 перевес на стороне белых. 19. fe 20. Фg3 g6 21. Ad2 Ac8 22. Фg5+ Кре8 23. Фg4 K:c3+ 24. Кра1 Cd5 25. Аe3 Kf6! 26. Фh4 Фe7 27. Cf1 С:b3! 28. cb Кc4 29. Аb2 Аc1+ 30. Аb1 Фс5. Белые сдались. Чёткая победа Ананда в первом туре предопределила дальнейшие события, ведь если на старте всё идёт гладко, Виши трудно остановить.

2. АНАНД — АРОНЯН

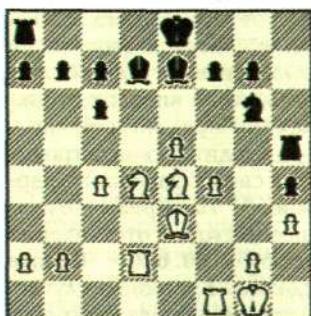


Контратака Маршалла стала чуть ли не опровержением «испанки», всё меньше желающих играть белыми на победу. Ананд —

один из них. На сей раз он «перегнул палку». Чёрные отдали ещё и вторую пешку, чтобы получить контригру, и сейчас чемпиону мира следовало освободить восьмую горизонталь, чтобы зафиксировать ничью — 29. Сb6 Аe2 30. Аa8+ Крf7 31. Аa7+.

29. Kd2? Аe2 30. Kf3 Аe3!, и всё кончено: 31. fe Ф:f3 32. Фс2 fg 33. hg Ф:g3+ 34. Крh1 Cf5. Белые сдались. Больше таких проколов Ананд не допускал.

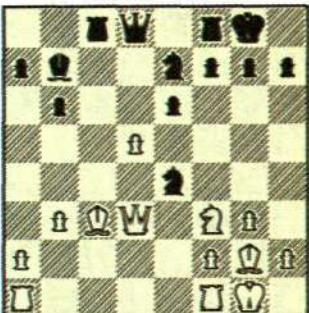
3. РАДЖАБОВ — ТОПАЛОВ



На доске скучноватая позиция из берлинского варианта «испанки», но Раджабов находит возможность придать ей веселья и неожиданно... «зевает» пешку. Его предыдущий ход был 18. Ad1-d2, хотя следовало двинуть ладью на одно поле вперёд, — тогда слон попадал под защиту.

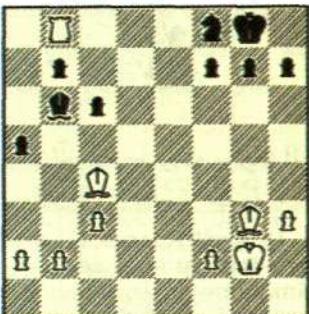
18...K:e5! 19. b3. После 19. fe А:e5 фигура отыгрывалась, а двух пешек как не бывало. 19...f6 20. Аe2 Кf7? Ответная любезность (лучше 20...Kg6), теперь белые пристают к пешке h4 и восстанавливают материальное равновесие. 21. Cf2 Крf8 22. Кf3 Аe8 23. К:h4 Аh6 24. Ad1 Сc8 25. Кf3 b6 26. Kd4, и в конце концов дело закончилось миром.

4. ТОПАЛОВ — АНАНД



15. С:g7! Эффектный удар; если бы он вёл к победе, комбинация стала бы учебной. 15...Кр:g7 16. Ф:e4 С:d5 17. Фg4+ Кg6 18. h4 С:f3 19. Ф:f3 Фf6 20. Фb7 Фe7 21. Фe4 Фc5 22. Laad1 Af8 23. Af1 А:d1 24. А:d1 Аc7 25. Cf3 Фe5 26. Fb4 Фc3 27. Fg4 f5 28. Fh5 Ff6 29. Cg2 e5 30. Ch3 Af7 31. Фe2 e4 32. Ad5 f4 33. Af5 Fa1+ 34. Крh2 fg+ 35. fg Af5 36. Cf5 K: h4 37. С:e4 Fе5 38. Fg4+ Kg6 39. С:g6. Использовать преимущество слона над конём в открытой позиции не удается, и Топалов смиряется с мирным исходом. 39...hg 40. Фd7+ Крh6 41. Ф:a7 Фe2+ 42. Крh3. Ничья.

5. РАДЖАБОВ — КАРЛСЕН



У белых достаточная компенсация за пешку в виде двух слонов, но как пробить неприступную крепость противника? Теймур находит эффективный способ.

27. Сa6! ba 28. А:b6. Произошёл всего лишь размен слонов, но теперь белая ладья хозяйничает в тылу врага. 28...f6 29. А:a6 Ad2 30. b4 ab 31. cb Аb2 32. Cd6 Кeb 33. a4 Аc2 34. a5 Крf7 35. Сс5 Кf4+ 36. Крf3 Кd5 37. Аb6 Аc4 38. Аb7+ Крf6 39. ab Аc3+ 40. Крg2 Кf4+ 41. Крg1 К:h3+ 42. Крh2 Кf4 43. Сe3. Чёрные сдались.

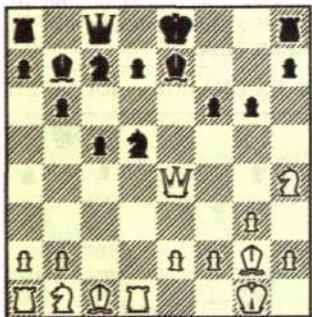
www.mir-nard.ru
нарды
шашки
шахматы
головоломки
тел.(495)223-92-55

6. ЛЕКО — ТОПАЛОВ



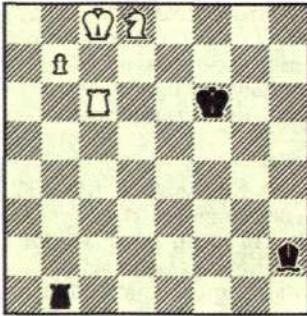
33...Лd1! 34. Ф:d1? Неожиданный манёвр ладьи на первую линию смущил венгерского гроссмейстера, и он сразу допускает грубую ошибку. Между тем после 34. Л:d1 Л:d1+35. Ф:d1 Ф:c4 36. Фc1! Ф:b4 37. Фс8+ Фf8 38. Ф:a6 белые могли бы выйти сухими из воды. 34... Л:d1 35. Лс8+ Кph7 36. Л:d1 e4! 37. fe? Kg4! 38. Лс5 Фb8. Белые сдались.

7. РАДЖАБОВ — ЛЕКО



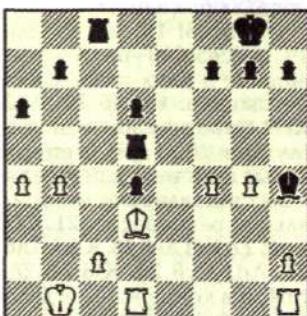
15. K:g6!! Красиво! Жаль, что Теймур не довёл комбинацию до логического конца 15...fg 16. Ф:g6+ Kpd8 17. a3 b5 18. e4 Kb6 19. Kс3 d6 20. Cf4 Фe6 21. C:d6! C:d6 22. Fg7! Le8 23. e5 Ф:e5 24. C:b7 Keb 25. Fg4 Kd4 26. C:a8 K:a8 27. Le1 Ф:e1+ 28. L:e1 L:e1+ 29. Kpg2 Kc7 30. Ke4 Ke8 31. Fg6 Ce7 32. Kc3 Le5 33. h4 a5 34. Fd3 Kd6 35. Fh7 Ke8 36. f4. Сильнее сразу 36. h5! 36...Leb 37. h5 38. h6 Ad6 39. a4? Перевес закрепляло 39. Fh8 b4 40. Ka4 Cf6 41. Fh7 Lc6 42. Fa7. Но Раджабов, видимо, решил, что выигрывать следовало раньше, и предложил ничью.

8. КАРЛСЕН — ШИРОВ



Более 50 ходов изобретательно защищался Ширров, и в тот момент, когда ничья была совсем близка (если этюдный выигрыш у белых есть, то на висячих флагах его вряд ли найдёшь), он находит весьма остроумный способ завершить партию. 79...Кре5?? Не лучшее место для отступления королём. 80. b8Ф+. Чёрные сдались. Курьёзный случай. В сказочных шахматах есть такая фигура — сверчок, которая перепрыгивает через любую фигуру. Но слон все-таки не сверчок, и королю не стоило загораживать ему дорогу к полю b8.

9. РАДЖАБОВ — ШИРОВ



Смешная позиция, чёрная ладья застряла в самом центре доски, от Cd3-e4 нет нормальной защиты.

22...Лc3 23. Kpb2 f5 24. gf L:d3. С какой ладьёй расстаться, значения не имеет. 25. cd L:f5 26. Lc1 L:f4 27. Ahf1 L:f1 28. L:f1 Cd8 29. a5. Чёрные сдались.

10. КАРЛСЕН — ТОПАЛОВ



В этой партии Топалов, как обычно, играл очень активно, тем более что победа над юным конкурентом выводила его на второе место, откуда рукой подать до лидера. У Веселина накопились уже три лишние пешки, однако Магнус воспользовался слабостью чёрных полей в районе неприятельского короля, и сейчас после 34...Fd5 35. Fe7+ Kpg8 36. Fe8+ мог форсировать ничью вечным шахом. Однако финал тоже можно включить в сборник курьёзов.

34...Kcb?? Теперь вместо вечного шаха получается вечный мат. 35. Фf6+ Kpf8. Или 35...Kph6 36. Ff8+ Kph5 37. Сe2x — правильный мат в центре доски. 36. Феб+ Kpf8 37. Сg5. Чёрные сдались (37...Kpg7 38. Ff6+ Kpg8 39. Ch6). Странно, что при таком везении Карлсен не завоевал первый приз с отрывом...

РЕШИТЕ ЭТЮД



Прямо скажем, чрезвычайно сложный и эффектный этюд. Чтобы добиться цели, белым придётся пять раз жертвовать ферзя!

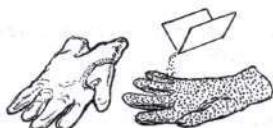
(Ответ
в следующем номере.)

• ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ **МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ**



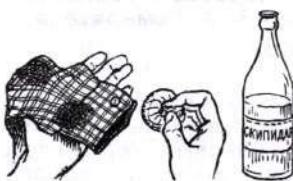
Чтобы почистить белый мех, обильно посыпьте его манной крупой и разотрите руками, после чего крупу удалите. При необходимости операцию следует повторить несколько раз.

Дерево хорошо впитывает лак, поэтому нанесение его в один слой всегда даёт матовую и шершавую поверхность. Чтобы поверхность получилась блестящей, загрунтуйте её лаком, разведённым примерно вдвое подходящим растворителем. Когда грунт высохнет, мелкозернистой шкуркой уберите поднявшиеся древесные ворсинки и покройте изделие лаком нормальной густоты. После просушки его снова следует прошлифовать, следя за тем, чтобы не образовались глубокие царапины. Затем можно наносить финишный слой лака. Делать это лучше всего очень мягкой кистью или пульверизатором.

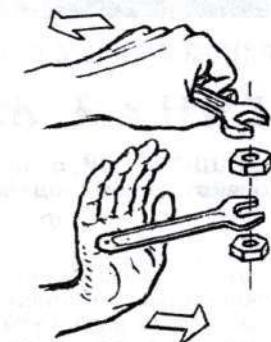


Если кожаные перчатки линяют с изнанки и пачкают руки, выверните их и посыпьте изнанку тальком.

С пятнами от сажи и копоти не всегда удается справиться даже стиркой. Удалять их следует тампоном, смоченным в скрипидарном масле.



Пересохшее бельё перед глажением не обязательно спрыскивать водой. Достаточно хорошо смочить подстилку, на которой гладите.



Затягивая или раскручивая гайки, располагайтесь так, чтобы не толкать рукоятку гаечного ключа, а тянуть её на себя. Когда такой возможности нет, толкайте рукоятку открытой ладонью, чтобы предохранить себя от травмы, если головка сорвётся с гайки.



Залоснившуюся обувь из замши чистят твёрдой «чернильной» резинкой.

Советами поделились:
Б. ИВАНОВ, В. КРУТОВ,
С. КОРЗУН (Москва),
Н. ВАСИЛЬЕВ (г. Воронеж),
Д. КУЗНЕЦОВ (г. Иркутск).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

РЕЧНАЯ ЖАР-ПТИЦА

В. ВИШНЕВСКИЙ, аспирант Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева.

Фото автора.

Всякий раз, рассматривая фотографии этой птицы, мне кажется, что предо мной какое-то сказочное райское создание, рождённое не

иначе как в жарких странах. Голова и спина золотисто-коричневые, через глаза проходит чёрная полоса, горло жёлтое, брюшко си-

Вылет золотистой щурки из норы.

нее, почти бирюзовое, крылья буровато-сизые, хвост зелёный. Каких цветов ещё не хватает? Имя этой удивительной птицы — золотистая щурка. А живёт она, как ни

Река Суровка у деревни Денисово (Пронский район Рязанской области).





странно, и у нас, в Рязанской области. Когда я впервые увидел её, глазам своим не поверил: словно посланец радуги волнообразным полётом разрезал голубое небо над рекой. Трудно спутать щурку с другими птицами. Размером она примерно со скворца, но её тело кажется более стройным и вытянутым из-за острого клюва-«спицы» и узких длинных перьев на конце хвоста. Крылья тоже достаточно длинные и острые, позволяющие подолгу планировать в воздухе и высматривать основную добычу — насекомых. Щурки ловят не только стрекоз, слепней, комаров да мух, но и жалящих перепончатокрылых. Клювом, как пинцетом, обезоруживают они грозных пчёл или ос. Обнаружив неподалёку от своих мест обитания пасеку, щурки практически полностью переходят на добычу пчёл у ульев. Тем самым они приносят немалый урон семьям добросовестных тружениц — добытчиц нектара. Поэтому пчеловоды не жалуют этих «райских» птиц и порой разоряют их гнёзда.

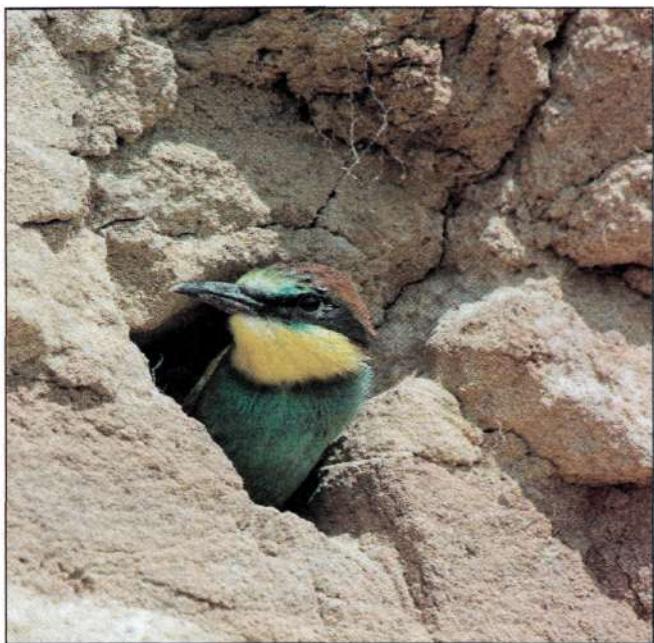
Самка и самец выкармливают птенцов на пару.

В полёте щурка на некоторое время задерживает крылья в горизонтальном положении, скользя на них в воздухе.

Золотистые щурки (*Merops apiaster*) обитают в южной части Европы, в Азии. На юге их ареал достигает Персидского залива, Иордании и Северо-Западной Африки.

В России эти птицы распространены в Курской, Рязанской, Тамбовской областях. Временами появляются и кое-где севернее, например в Тульской области. Зимуют золотистые щурки в Африке южнее Сахары, в южной части Аравийского полуострова и в небольшом количестве — в восточной части Индии.





Птенец нетерпеливо высовывается из норы в ожидании порции корма.

кладывают пять-шесть белых яиц. Со временем в глубине норы и на протяжении всего хода накапливаются многочисленные остатки насекомых: крылья, надкрылья, жёсткие панцири и тому подобное. Незадолго до вылета птенцов у норы нередко держится неприятный запах гниющих «объедков». Поразительно, как такие прекрасные создания допускают эдакий беспорядок в своём жилище!

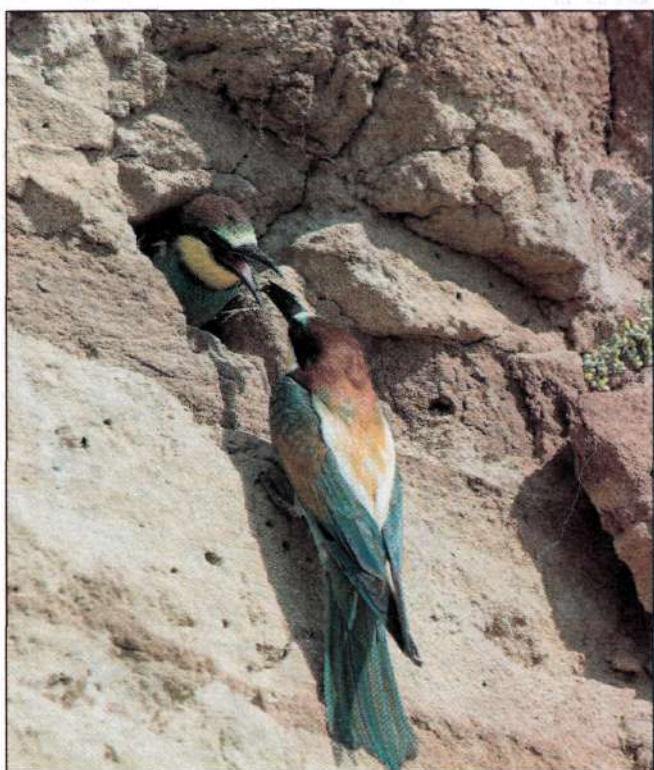
Песчаный карьер за рекой Суровкой всегда был любимым местом гнездования ласточек-береговушек. С ними по соседству и селились золотистые щурки. Их норы легко отличить от нор ласточек по большим отверстиям правильной округлой формы (диаметром около 10 см). К тому же щурки обычно строят гнёзда в более твёрдых глинистых слоях обрыва и располагают их довольно близко одно от другого.

Практически каждое лето я наблюдаю за этими чудесными птицами. Они появляются в мае и благозвучными посвистами «щурр-щурр» привносят немало прелести в мелодию весны. В июне птицы принимаются за рытье новых и подготовку старых нор.

Во время земляных работ клюв щурок частично стирается, но вскоре отрастает заново. Оба партнёра затрачивают на постройку гнезда две-три недели. За этот период на поверхность они выбрасывают до 12 кг грунта. Порой рядом с главной гнездовой норой бывает несколько коротких добавочных — здесь обычно ночует самец. Откладывание и насиживание яиц длится три недели. Целый месяц после вылупления птенцы проводят в норе. Слётки появляются в конце июля — начале августа. Они ещё около трёх

Чаще всего щурки селятся по обрывам рек. При этом характер грунта не играет существенной роли, хотя предпочтение отдаётся суглинкам. Подобно береговым ласточкам, щурки роют

норы, собираясь в колонии до нескольких сотен пар. Глубина норы может достигать двух метров. В конце её располагается гнездовая камера без какой-либо подстилки, в которую птицы от-



Наконец-то дождался угождения.

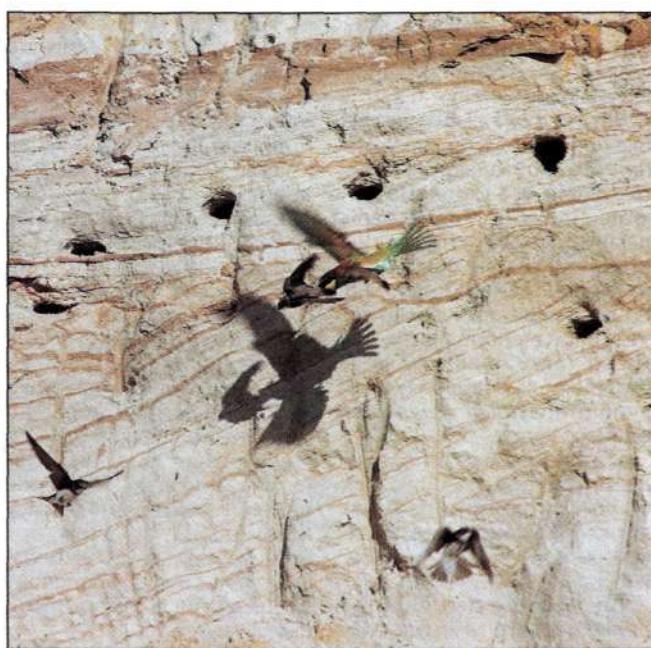
Щурка гонит береговую ласточку, покусившуюся на её нору.

недель будут выпрашивать корм у родителей. А к середине сентября умолкнут над рекой мягкие журчащие позывки, улетят последние искорки в жаркую Африку.

...Так течёт хлопотное бытие одной из самых красивых птиц средней полосы. И всё кажется таким гармоничным, отлаженным и понятным. Я думал, что запечатлеть золотистых щурок в фотографии мне не составит большого труда. Но на поверку они оказались очень недоверчивыми. Открыто не подпускали ближе, чем на несколько десятков метров. Это вам не синицы в парке или голуби в городе! Без укрытия обойтись никак нельзя. Но вот беда — на крутом обрыве палатку не разобьёшь. Поэтому я и задался мыслью изготовить специальный складок (укрытие защитного цвета с отверстиями) для фотоохоты. Чтобы его разместить, достаточно площадки менее одного квадратного метра, а это уже позволяет подобраться поближе к гнезду.

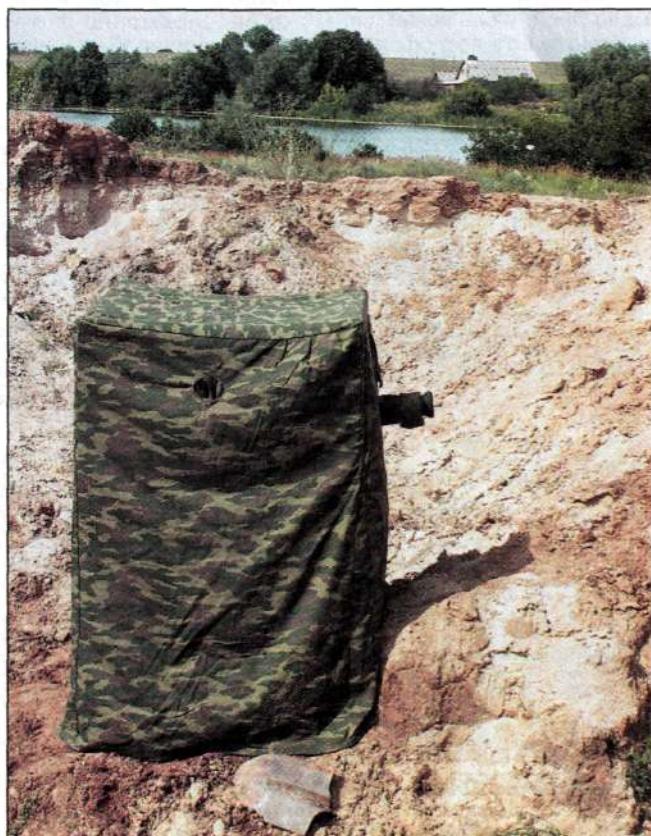
Я нашёл подходящую живую нору щурки, которая была вырыта поодаль от неприступной колонии. Возможно, её сделали молодые птицы, отдав предпочтение податливому грунту песчаного склона. Орудия лопаткой, сделал небольшой уступ в 2–3 метрах от норы. Установил укрытие и спрятался внутри. Фотоаппарат закрепил на штативе, «дуло» объектива высунул через специальный рукав чехла наружу и направил на вход в нору. Сам устроился на маленьком раскладном стульчике и затих в ожидании.

Прошёл час. Щурки и не думали появляться! В отдалённой колонии птицы уже не раз с верещанием прилетали покормить голодных птенцов. А у меня — тишина. Я устал сидеть в постоянном напряжении и, чтобы немно-



го отвлечься, стал записывать наблюдения в дневник. В укрытии было душно: потёк с меня ручьями. Скоро

от солёных капель промокли тонкие листы тетради. От жары потекла гелевая ручка, и я весь перепачкался в



Фотопалатка в снаряжённом виде.

пасте. После трёх часов «сашуны» я не выдержал и вышел из укрытия, чтобы искупаться в Суровке.

Чета щурок как ни в чём не бывало сидела на макушке прибрежной ольхи, словно ожидая моего ухода. Не исключено, что за получасовой период моего отсутствия родители успели покормить птенцов. Так или иначе, но по возвращении я заметил, что голоса в норе притихли. Я без толку просидел ещё битый час и в полном отчаянии отправился домой без единого кадра.

Так закончился первый день photoохоты. Можно было сдаться, но расставаться с мыслью запечатлеть мою «жар-птицу» упорно не хотелось.

Следующие два дня выдались пасмурными и ветреными, поэтому у меня было достаточно времени, чтобы соскучиться по остроте волнения и таинству ожидания прилёта «птицы-радуги». К тому же в моём распоряжении оставалось совсем мало дней: июль кончился, и птенцы вот-вот покинут свои норы.

На этот раз я сменил тактику — поставил укрытие подальше от гнезда: в 5—7 метрах. Но щурок это не подкупило. Я опять три часа просидел впустую. А когда пошёл четвёртый час ожидания, щурки «сломались». Терпение моё было вознаграждено, настойчивость оправданна. Пара ярких птиц принялась кормить изголодавшихся птенцов.

Сначала я снимал очень осторожно, делая значительные паузы после каждого срабатывания затвора. Да и птицы не спускали глаз с «выупленного» на них объектива. Но через некоторое время щурки стали снискходитьнее относиться к целым сериям щелчков. Я осмелел, снял фотоаппарат со штатива и продолжил съёмку с рук.

Наплывшие облака не позволяли использовать короткие выдержки, и серое равномерное освещение делало краски тусклыми. Поэтому я решил воспользоваться вспышкой. И вот уже бесцеремонно фотографирую удивлённых щурок с искусственной под-

светкой. Но от этого они не прекращают кормить птенцов и продолжают радовать меня своими подлётыми. Возможно, родительский инстинкт поборол чувство страха, или, благодаря неизменности, укрытие стало вызывать меньше недоверия, а может, и то и другое одновременно позволило мне беспрепятственно вести съёмку.

После нескольких часов photoохоты карта памяти фотоаппарата переполнилась, и я оставил щурок в покое. Но для того чтобы получить удачные кадры, мне пришлось ещё не раз приходить сюда. И всегда пугливые «жар-птицы» первые 2—3 часа держались поодаль, испытывая на прочность моё терпение. Но если знать, что ожидание будет вознаграждено, время летит быстрее. Нужно только одно условие — неутолимая жажда общения с природой.

Другие фотографии золотистых щурок вы можете посмотреть на сайте Василия Вишневского www.fotoparus.com

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

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),

Е. В. ОСТРОУМОВА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ.

Редакционный совет: А. Г. АГАНБЕГЯН, Р. Н. АДЖУБЕЙ, Ж. И. АЛФЁРОВ, В. Д. БЛАГОВ,

В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ГУБАРЕВ, Б. Е. ПАТОН, Г. Х. ПОПОВ, Р. А. СВОРЕНЬ,

В. Н. СМИРНОВ, А. А. СОЗИНОВ, А. К. ТИХОНОВ.

Редакторы: Л. В. БЕРСЕНЕВА, Н. К. ГЕЛЬМИЗА, А. В. ДУБРОВСКИЙ, Т. Ю. ЗИМИНА,
З. М. КОРОТКОВА, Е. В. КУДРЯВЦЕВА, Е. А. ЛОЗОВСКАЯ, Е. В. ОСТРОУМОВА, Б. А. РУДЕНКО,
Л. А. СИНИЦЫНА, С. Д. ТРАНКОВСКИЙ, Ю. М. ФРОЛОВ. Фотокорреспондент И. И. КОНСТАНТИНОВ.

Электронная верстка: С. С. ВЕЛИЧКИН, М. Н. МИХАЙЛОВА, Т. М. ЧЕРНИКОВА.

Корректоры: Ж. К. БОРИСОВА, В. П. КАНАЕВА.

Отдел спецпроектов: 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(3424)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@nk.ru. Электронная версия журнала: www.nk.ru

● Материалы, отмеченные знаком □, публикуются на правах рекламы

● Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели

● Перепечатка материалов — только с разрешения редакции ● Рукописи не рецензируются и не возвращаются

© «Наука и жизнь». 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 18.04.08. Формат 70x108 1/16. Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,0. Уч.-изд. л. 19,3. Подпись тираж 48600 экз.

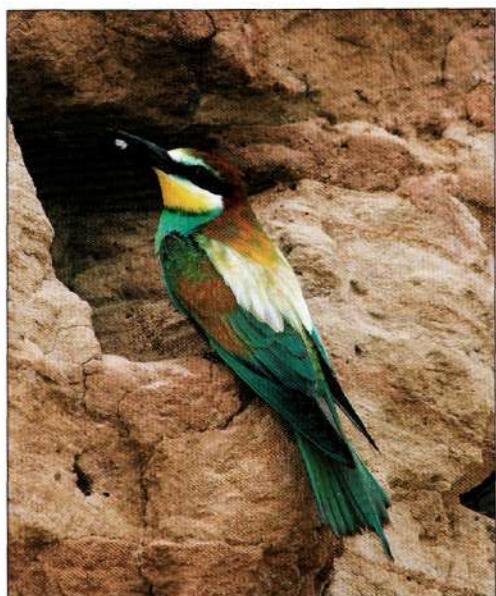
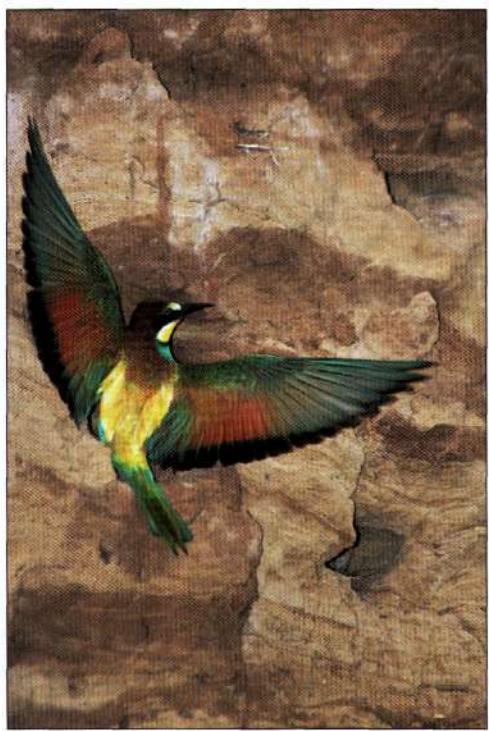
Заказ № 80932. Цена договорная. Отпечатано в ООО «ИД «Медиа-Пресса».

127137, Москва, ул. Правды, д. 24, стр. 1.

Бумага «Нойзидлер — Сыктывкар».



Среди колонии ласточек-береговушек есть место для золотистых щурок.



Основная добыча щурок — насекомые.

◀ Ну чем не жар-птица!

® НАУКА И ЖИЗНЬ № 5, 2008



● ТУРИСТСКИМИ ТРОПАМИ
В ЗАПАДНЫХ ШХЕРАХ ЗАПОЛЯР-
НОГО КОВДОЗЕРА (См. стр. 132.)



4607063 070016

«Бараньи лбы» вблизи берега под
город Каликорва (фото сверху).

Вид с острова Филин на просторы
Ковдозера.